KOSMOS

GAMTOS IR ŠALIMŲ MOKSLŲ ILUSTRUOTAS ŽURNALAS SU POPULARIU SKYRIUM

Gamtos Draugas

XV metai, 1—4 Nr.
1934 m. Sausio—balandžio mėn.

Turinys

Kaunas — — — — — — — — — — — — — — — 1933

Redakcijai atsiųsta

Žemės Ūkio Akademijos Metraštis 1933 m. Kaunas 1934, 272 p. Sudėti J. Paltaroko, B. Vitkaus, D. Rudzinsko, V. Vilkaičio, V. Gaigalaičio, K. Brundzos, B. Povilaičio, J. Klivečkos, F. Kemėšio, S. Nacevičiaus, Br. Baginsko, Pr. Rudinsko straipsniai ir studentų sąrašas 1933-34 m. m.

K. Brundza, **Medžiaga Lietuvos erysiphacejoms pažinti** (Atsp. iš 1933 m. Ž. Ū. A. Metraščio). 107—197 p. su 4 tab. šalia teksto.

K. Brundza, **Lietuvos miškų istorijos prad nens** (Atsp. iš „Mūsų Girios“ 1934 m.).

Istorijos Archyvas. I tomas. XVI amžiaus Lietuvos inventoriai. Surinko *K. Jablonskis* Kaunas 1934, 697 pusl. teksto + 131 pusl. vardų ir pavadinimų rodyklės.

Tėvų Jėzuitų leidinys

Fr. V. Foersteris **Mokėk gyventi.** Knyga berniukams ir mergaitėms. Išvertė *M. Pečkauskaitė.* Kaunas 1934, 448 p., 3,50 lt.

„Sakalo“ B-vės leidinys

Vaikų žaidimai. Surinko Š. T. D. Redagavo *J. Kuzmickis.* I dalis. 1934, 94 p., 90 cnt.

„Dirvos“ B-vės leidinys

H. Brandstaedter, **Atostogos Nidoje.** Išvertė V. Mrs. Kaunas 1934. 224 psl., Lt. 2,75.

Šių laikų biologų pažiūros į gyvybės reiškinius

Bibliografinės apžvalgos bruožai

(Tęsinys iš „Kosmo“ 1933 metų 16-jo pusl.)

Pr. Dovydaitis, Kaunas.

O kai buvo įžvelgtas visumos priklausąs, harmoningas organizmo reagavimas, tai ir jau atbaigtame organizme buvo aptikta tokio priklausomumo, būtent, regeneracijos vyksme ir taip pat funkcionuojančio kūno normalioj reakcijoj. Buvo pažinta, jog labai maža racijos turi palyginimas, kad organizmas yra lyg koks fabrikas su daugeliu atskirų mašinų. Nes, pradėjus nuo lytinių ir vad. skydinės liaukų, buvo surasta, kad atskiri organai savo funkcijų atžvilgiu labai plačiai priklauso vienas kito. Pasirodė, kad labai artimai susijęs yra lytinių, skydinės, thymaus, hypophysės (smagenų dalis) liaukų likimas. Kiekviena dalis veikia kitas ir visą kūną. Virškinimo liaukos tiekia ne vienus tik virškinimo sekretus, kaip to buvo galima tikėtis. Jų medžiagų apsikeitimo produktai, patekę į kraują, yra kitų organų normalaus veikimo supozicija. Paaiškėjo, kad viskas yra žūtbutinai susiję ir dažnai per tokius medžiagos apsikeitimo produktus, kurie atrodytų esančios nereikšmingos atliekamos medžiagos; bet jos taip tiksliai įsibrauja į kitų organų veikimą, jog ateina galvon palyginimas apie spyną ir jai pritaikintą raktą (Demoll).

Mechanizmo susilpnėjimas ir antimechanizmo sustiprėjimas 20-jam dešimtmečiui prasidėjus.

1900 metai buvo nepaprasti ne tik raštininko rankai, iki šiol tokios datos rašyti nepratusiai, ne tik kaip suintensivinto religinio gyvenimo metai (bent katalikams), bet jie ypatingi ir naujausių laikų gamtos mokslų— fizikos ir biologijos—istorijoj jau vien dėl šių dviejų įvykių: 1900 metai laikomi P l a n c k'o kvantų teorijos gimimo metais ir, savo laiku neįvertintų, M e n d e l'io aptiktų paveldėjimo dėsnių įvertinimo metais. O abu šiuodu įvykiu turėjo toli siekiančių padarinių tolesnėj 20-jo šimtmečio gamtotyros plėtotėj. Kvantų teorija, antai, buvo vienas tų veiksnių, kurie griovė senąjį, klasikinės mechanikos sukonstruotą, fizikos pasaulivaizdį ir jo vieton statė kitonišką. Tatai veikė ir organinės gamtos mokslus ir mokslo pasauližiūrą iš visa.[55] O mendelizmas temdė darvinizmą.[56] Šiaip ar taip, 20-jo šimtmečio angon įžengus, materializmas ir mechanizmas biologijoj jau buvo bepradedąs atslūgti.

---

[55] Lietuvių kalba apie tai bent kiek informuoja P. S l a v ė n o ir A. P u o d ž i u k y n o šiame žurnale jau pirmiau įdėti straipsniai: „Būtinybė, tikimybė ir valia gamtos dėsniuose“ (Logos 1931 m.; taip pat Kosmos 1932 m.) ir „Priežastingumas bei valios laisvė šių dienų fizikos požvilgiu“ (Logos 1933 m.); prie pastarojo straipsnio pridėta ir literaturos sąrašas, Čia dar nurodysiu: L. von B e r t a l a n f f y, Über die Bedeutung der Umwälzungen in der Physik für die Biologie. Biologisches Zentralblatt 47, 1927, (9 Nr.).

[56] Motivacija duodama toliau.

Tačiau prieš eidami susipažint su biologijos ir biofilosofijos situacija pirmajam naujo šimtmečio dešimtmečiui praėjus, dar atsigręždami atgal atsiminsime kai kuriuos tų įžymiųjų biologų, kurie ir materializmo bei darvinizmo didžiausio antplūdžio metais nebuvo tai srovei pasidavę, kurių vienas kitas dar buvo susilaukę materializmo bei darvinizmo atslūgimo ir oficialiame moksle. Šie mokslininkai, taigi, yra lyg nenutrūkusi grandinė, jungianti priešmaterialistinę gamtotyros gadynę su dabartine pomaterialistine.

Pradėsime nuo „biologijos reformatoriaus“, celių teorijos sukūrėjo Teodoro Schwann'o (1810—1882). Jis kad ir atmetė senobinio supratimo vitalizmą, betgi paliko teleologinio gamtos reiškinių supratimo šalininkas ir padarė iš to tolimesnes išvadas savo biofilosofijai ir pasauližiūrai[57].

Senesnis už jį, Pabaltijy gimęs ir dirbęs žinduolių gyvulių kiaušinio aptikėjas ir mokslinės gyvulių raidos teorijos sukūrėjas Karolius Ernstas Baer'is (1792—1876) buvo ne tik teleologas, bet tikras vitalistas ir darvinizmo priešininkas.[58] Vienas įžymiausių 19-jo šimtmečio medicinos atstovų Rudolfas Virchow'as (1821 — 1902), pradžioj buvęs „mechanistinio gyvybės supratimo“ įsitikinęs šalininkas, paskui nusistatė prieš materializmą, darvinizmą ir hekelizmą. Dėl to Baer'į su Virchow'u neovitalizmas laiko savo pirmatakais.[59]

Virchow'o mokinys anatomas patologas G. E. Rindfleisch'as (1836—1908) pabrėždavo gyvybės specifiškumą ir savo rektorinėj kalboj apie „Gydytojo filosofiją“ atstovavo neovitalistinėms pažiūroms[60].

Loeb'o mokytojas įžymus fiziologas Goltz'as[61] parodė, kad normali smagenų funkcija nebūtinai yra susijusi tik su nepažeistomis smagenimis, bet kad smagenyse vienos (sveikos) dalys gali pavaduot kitas (sužalotas), kad čia esama regulacijos pajėgumo, kuris ir atbaigtame organizme dar pareiškia pastangų siekt visybės. — Ir įžymusis Vienos anatomas Juozas Hyrtl'is (1811—1894) buvo griežtas materialistinės pasauližiūros priešininkas[62].

Fiziologų Nestorius Eduardas Pflüger'is (1829—1910) buvo ne tik teleologas[63], bet priėmė ir Aristotelio entelechijos sąvoką. Pflüger'io pažiūrose į gyvąją baltimo molekulę aiškiai išreiškiama ir visybės

---

[57] Žiūr. 25-ją pastabą.

[58] Apie jo darbus taip pat gerai referuoja Bosch'as (Die Begründer der neueren Biologie). Baer'io pasauližvalgą išdėstė R. Stölzle, K. E. v. Baer und seine Weltanschauung. Regensburg 1897. Žiūr. dar Hausmann'o str. žurnale Baltische Monatschrift 1909.

[59] K. Braeunig, Mechanismus und Vitalismus in der Biologie des XIX Jahrhunderts. Leipzig 1907, 69 p. ir t.; taip pat H. Driesch, Geschichte des Vitalismus 108 ir t., 148 p.

[60] Georg Eduard von Rindfleisch, Aerztlische Philosophie, Würzburg 1888.

[61] Friedrich Leopold (von der) Goltz (1834—1902), profesoriavo Karaliaučiuj, Hallėj ir Strasburge.

[62] Jo žmogaus anatomijos vadovėlio (Lehrbuch der Anatomie des Menschen) išėjo 20 leidimų (1846—89 m. tarpe), topografinės anatomijos (Handb. d. topogr. Anat.) 7 leidimai (1847—82).

[63] Die teleologische Mechanik der lebendigen Natur. Bonn 1887.

sąvoka. O Pflüger'io artimas draugas[64], Lietuvoj (Telšiuose) gimęs žymus smagenų fiziologas, jau šiame straipsny vieną kartą cituotas[65] Elijas Cyon'as (1843—1912) savo fiziologiniais aptikimais smagenyse, žinovo sprendimu, net vertingai sustiprinęs šv. Tomo psichologiją[66].

Pabaltijy (Tartuose) gimęs ir Basely ilgai profesoriavęs garsusis fiziologas Gustavas Bungė (1844—1920) fiziologiniais eksperimentais buvo priėjęs vitalizmą jau prieš Driesch'ą. Antai, jau 1877 m. jis rašė: „Aš tvirtinu: visi mūsiškio organizmo vyksmai, kurie duodasi išaiškinami mechaniškai, tiek pat nėra gyvybės reiškiniai, kaip medžių lapų ir šakų judėjimas, kai juos supurto audra"[67]. Ogi šiojo šimtmečio pradžioj Bungė kita proga[68] rašė: „Juo giliau, visašališkiau, pagrindingiau mes stengiamės ištyrinėt gyvybės reiškinius, tuo daugiau gauname įsitikint (desto mehr kommen wir zur Einsicht), jog tie vyksmai, kuriuos jau buvome tikėję galį išaiškint fizikiškai ir chemiškai, turi daug painesnę prigimtį ir kol kas juokiasi iš bet kokio mechaniško aiškinimo. Pav., rezorpcijos reiškinius, kai žarna priima maistą, manėme galį išvest iš difuzijos ir osmoso dėsnių. Bet šiandien žinome, kad rezorbuojanti žarnos siena laikosi netaip kaip negyvoji membrana endosmose. Žinome, kad žarnos siena yra išklota epitelio celėmis ir kad kiekviena epitelio celė yra sau atskiras organizmas (ein Organismus für sich), gyva būtybė su nepaprastai painiomis funkcijomis; žinome, kad ji savo protoplasminio kūno aktiviomis kontrukcijomis maistą priima tuo pačiu slaptingu būdu, kurį stebime laisvai gyvenančiuose vienaceliuose gyviuose — amebose, rizopoduose"[69].

Senesnėsės kartos mokslininkų, kurie būdami išaugę mechanizmo ir darvinizmo klestėjimo gadynėj, betgi savo gyvenimo pabaigoj nuo jo atsisakė, dar suminėsime Vienos botaniką (augalų fiziologą) Julių Wiesner'į (1838—1916) ir Berlino zoologą anatomą Oskarą Hertwig'ą (1849—1922). Wiesner'is savo pažiūrose padarė evoliuciją nuo Darwin'o karšto šalininko iki griežto darvinizmo priešininko. Kai dėl jo pažiūrų į gyvybės vyksmų prigimtį, tai šis „statiškas teleologas"—(Driesch) atmetė mašinišką gyvybės teoriją, bet taip pat ir „ekstremiškai vitalistišką" Drie-

---

64 Parašęs ir Pflüger'io paminėjimą šiąjam mirus; apie jį kalba Bosch'as (Hochland XI, 1913—14, I, 500—502 p.) betgi aiškiai nenurodydamas nei jo antraštės, nei išleidimo datos, tik pažymėdamas išleidimo vietą ir leidėją: Bonn, Hager.

65 Žiūr. 33-ją pastabą.

66 „die physiologischen Entdeckungen Cyons sind eine wertvolle Bekräftigung der Psychologie des heil. Thomas" — taip pareiškė teologas E. Commer'is jo redaguojamo, Tomo Akviniečio filosofijai tyrinėti ir skleisti įkurto žurnalo Jahrbuch für Philosophie und spekulative Theologie jubiliejiniame 25-me tome (1911 m.), įdėjęs čia E. Cyon'o atvaizdą ir plačiai išanalizavęs jo testamentinį veikalą „Dieu et Sciences" (Elie de Cyon. Das Bekenntnis eines modernen Physiologen, 55—91 pusl.).

67 Lehrbuch der physiologischen und pathologischen Chemie, Cit. iš J. v. Uexküll'io (Die Lebenslehre, Potsdam-Zürich 1930, 14), kuris taria, kad šių dienų biologijai kaip tik yra atėjęs geras laikas šiokią tezę patvirtinti — Bungė dar yra autorius ir monografijos: Mechanismus und Vitalismus, Leipzig 1886.

68 Knygoj Lehrbuch der Physiologie des Menschen 1901 (^{2}1905).

69 Cit. iš K. Sapper'io str. „Der neue Kurs in der Biologie der Gegenwart" Zeitwende II Jahrg., August 1926, 188—196.

sch'o požvilgį, pagal kurį organinė plėtotė yra atsirėmusi „mechanikos priešenybe". Jis pritarė Reinkė's (1849—1931) „mechanistiniam vitalistiniam" gyvybės vyksmų supratimui[70]. Ir O. Hertwig'ą, kuris iš Haeckel'io mylimo mokinio patapo lamarkizmo šalininku ir griežtu darvinizmo priešininku, aštriai išsireiškiančiu prieš darvinizmo „teleofobiją", galima būtų pavadint „mechanistu vitalistiniame apdare"[71]. Galutinai nuo mechanizmo atsipalaiduoti ir Wiesner'iui ir Hertwig'ui sukliudė kantiška pažinimo teorija, kuri dar ir šiandien verčia būti mechanistais kai kuriuos filosofus ir biologus (plačiau apie tai dar kalbėsime toliau),

Šią trumpą ir nepilną apžvalgą baigsime lyg papildančiais ir reziumuojančiais Buytendijk'o žodžiais: „Tai netiesa, kad fiziologija jos didžiųjų mistrų—tokio Helmholtz'o[72], Donders'o[73], Engelmann'o[74], Claude Bernarde'o[75], Hering'o[76] Pflüger'io ir tiekos daugelio kitų — laikais apsiribojo tiktai visus medžiaginius gyvybės vyksmus aiškinti kaip fizikinius-cheminius vyksmus. Darbai net ir tų, kurie garsiausiai prisipažino prie grynos rasės materializmo, liudija galybę gyvosios gamtos, kuri taip pat ir šiuos protus sukaustė, sugėdino jų kritišką nepasitikėjimą, kalbėjosi su jais akis akin ir mokėjo juos priversti dėmesingai klausytis, suprasti"[77].

Šioj vietoj gal derės pažymėt ir bendrąją darvinizmo būklę 20-jo šimtmečio pradžioj. Ta būklė paaiškėjo 1909 metais, kuomet buvo švenčiamas dvigubas jubilejus: 100 metų sukaktuvės nuo Darwin'o gimimo ir 50 m. nuo jo svarbiausiojo veikalo („Rūšių kilmė") išėjimo. Bendrajai nuotaikai nušviesti pasinaudosime vaizdu, kurį nesenai patiekė vienas Darwin'o advokatas šių dienų biologuose. Kai buvo švenčiamos sakytosios sukaktuvės, tai „šventės džiūgavimas skambėjo nuostabiai kimiai

[70] Savo biofilosofines pažiūras Wiesner'is išdėstė jo mirties metais išėjusiame veikale: Erschaffung, Entstehung, Entwicklung und über die Grenzen der Berechtigung des Entwicklungsgedankens, Berlin 1916. Jo nekrologą patiekė A. Burgerstein'as (Verhandlungen der k. k. Zool.-botan. Gesellschaft in Wien LXVII (1917), Nr. 1—2, 6—12 pusl.). Apie jo mokyklą žiūr. Festschrift anlässlich des 30 jährigen Bestandes des pflanzen — physiol. Institutes der Wiener Universität. Wien 1903.

[71] Savo atsisakymą nuo biologinio darvinizmo Hertwig'as išdėstė stambiame veikale „Das Werden der Organismen. Eine Widerlegung von Darwins Zufallstheorie" (Jena 1916), nuo etinio, socialinio ir politinio darvinizmo — mažesniame: „Zur Abwehr des ethischen, des sozialen, des politischen Darwinismus" (1918). Abiejų santrauka žiūr. Kosmos 1924, 157—174 pusl.

[72] Hermann Helmholtz (1821—1894) vokiečių fizikas ir fiziologas, naujus kelius skynęs gamtininkas. — *Pr. D.*

[73] Buytendijk'o čia tur būt turimas galvoj jo tautietis olandų gydytojas Pranas Cornelius Donders (1818—1889), vienas naujosios okulistikos grindėjų, nusipelnęs įvesdamas cilindrinius ir prizminius akinius. — *Pr. D.*

[74] Wilhelm Theodor Engelmann (1843—1897) vokiečių fiziologas, profesoriavęs Utrechte ir Berline, raumenų veikimo fiziologijos specialistas — *Pr. D.*

[75] Claude Bernard (1813—1878) įžymiausias naujaisiais laikais prancuzų fiziologas, apie kurį dar kalbėsime ir toliau. — *Pr. D.*

[76] Ewald Hering (1835—1918) įtakingas vokiečių fiziologas, su kuriuo, kaipo su vienu mnemizmo grindėjų susitiksime dar ir toliau. — *Pr. D.*

[77] F. J. J. Buytendijk, Über das Verstehen der Lebenserscheinungen. Rede. Habelschwerdt, Frankes Buchhandlung (iš serijos: Bücher der neuen Biologie und Anthropologie. Band 6) 18 p.

(klang der Festjubel merkwürdig gedämpft). Atrodė, lyg šventės kalbų kalbėtojai būtų sirgę garsinių stygų susilpnėjimu, o šventės dalyviai lyg būtų sveikinęsi sprogusiomis stiklinėmis. Buvo pigu matyt, kas gadino nuotaiką. Mokslo firmamente buvo patekėjusi nauja žvaigždė, nuo kurios švelnesnės, ypač visoms tamsai adaptuot ms akims labai malonios šviesos didžio selekcijos kūrėjo atminimas rodėsi turės ąs nublukti. ...Darwin'as savo šimto metų gimimo dieną daugeliui jau buvo nugalėtas dydis, kuriam iš mandagumo dar buvo galima pasakyti keletą draugingų atsisveikinimo žodžių, kad jau paskui su pilnu ūpu atsigrįžt į naująjį pranašą" t. y. Mendel'į[78]. Tuo tarpu tikrasis Mendel'io santykis su Darwin'u, sakyto autoriaus manymu, esąs kaip „Jupiterio mėnulio su Saule". Kadangi mūsų apžvalgoj nesiimta uždavinio nagrinėt Mendel'io ir Darwin'o santykių, tai su autorium nesiginčysime, o atsiminę tik palyginimą, kurį jis patiekė faktinai darvinizmo būklei atvaizduoti šiojo šimtmečio pirmajam dešimtmečiui pasibaigus, toliau žiūrėsime tik mechanizmo ir vitalizmo santykių.

Prof. V. Gregoire'as 1905 m. skaitė Briuksely viešą paskaitą apie antimechanistinį judėjimą biologijoj[79]. Ši paskaita apvylia tuo atžvilgiu, kad joje kalbama tik apie biologus, rašiusius vokiečių kalba, o beveik nepaminėta, kaip šio dalyko būta prancuzų ir anglų kalba biologinėj literaturoj[80]. Driesch'as savo apžvalgoj kaipo vitalistiškai nusistačiusį mini amerikietį biologą ir filosofą Edmundą Montgomerį[81], kaip gyvybės primatą prieš negyvą pasaulį palaikantį amerikietį Cope'ą[82] ir pirmąjį neolamarkizmo atstovą anglą Samuelį Butler'į[83].

Grįžę vėl Europon, mūsų čia apžvalgaujamu klausimu girdime 1912 metais referuojant Vokietijos Gamtininkų ir Gydytoju Suvažiavime Münster'y. Vyriausias referentas buvo filosofas ir psichologas Erichas Becher'is (1882—1929)[84]. Jis, patsai vitalistas, objektiviai nušvietė būklę parodydamas, kad dažniausiai vartojamieji priekaištai neovitalizmui gali būti pigiu būdu atremti, kadangi jie remiasi blogai suprastomis fizikinėmis sąvokomis, ypač energijos sąvoka ir kad mėginimas aiškint mec anistiškai gyvybės vyksmus, kurių pilna reikšmė buvo pažinta tik paskutiniais laikais, užsiduria „nepaprastai didelius sunkumus". Kaipo svarbiausius tokių sunkumų mechanistiniam aiškinimui, o drauge ir pozitivią vitalizmo paramą Becher'is pabrėžė pirmiausia organizmų autoregulacijas,

---

[78] Taip J. Groos straipsny „Mendel und Darwin". Die Naturwissenschaften 1925, 349—351 p.

[79] Le monvement antimécaniste en biologie. Revue des Questions Scientifiques. 20 Octobre 1905, 385—416 p.

[80] Autorius, berods, pasisako, kad jo šią paskaitą reikią laikyt tik bendrą įvadą į antimechanistinio judėjimo studiją. Bet ar jis tokią studiją yra kuomet paskiau pagaminęs, Chr. Burdo (žiūr. 8 past.), iš kurio patirta apie Gregoire'o paskaitą, nieko nesako.

[81] Veikalai: The Substantiality of Life, Mind 1881 p. 321; Zur Lehre von der Muskelkontraktion, Pflügers Archiv 25, 1891; To be alive, what is it? Monist 1815; The Vitality und Organization of Protoplasm. Austin, Texas 1904 (biologinių pažiūrų santrauka).

[82] The primary factors of organic evolution. Chicago 1896.

[83] Unconscious Memory; Evolution old and new. 1879 ir kt.

[84] Apie jo gamtos filosofiją žiūr. Logos 1929, 99—109 p.

paskui vadinamus tikslo nesiekiančius bandomuosius judėjimus, kurių daro žemiausi gyviai, k. a., protozojai. Šitai ypač išstudijavo Amerikos biologas J e n n i n g s ir aprašė savo veikale apie žemesniųjų organizmų judėjimus[85]. Tokius judėjimus Jennings vadina „method of trial and error", arba „trial-and-error-theory". Šie judėjimai visiškai nugriauja Loeb'o tropizmų teoriją. Jie (judėjimai) parodo, kad organizmas, išmėgindamas įvairiopus reakcijos galimumus ir reakcijos kryptis, kokių jis gali daryti būdamas labilioj būklėj, įsigyja įvairiopos medžiagos, iš kurios jis paskui daro atranką galutinam savo laikymuisi. Vadinasi, ir šių gyvių elgesio typas turi teleologinio pobūdžio.

Kad 20-jo šimtmečio 2-jam dešimtmečiui prasidėjus mechanistai pasijuto nustumti tik į gynimosi poziciją, tatai dar aiškiau kaip iš Becher'io matyt iš biofilosofo J u l i a u s S c h u l t z'o jau cituotos apžvalgos[86]. Apžvalgininkas J u l i u s S c h u l t z'as (gimęs 1862 m.)[87], vienos Berlino gimnazijų mokytojas klasikas ir poetas, vėlesniais savo amžiaus metais atsidėjo filofofijai ir gyvybės tyrinėjimui. Jo paties pažiūras suminėsime vėliau, o dabar žiūrėsime, ką jis, patsai būdamas mechanistas, kalba apie jo ginamos pažiūros poziciją sakytuoju laiku.

Pasak Schultz'o, biofilosofijos istorijoj tarp savęs ginčijasi šios ke ₁vertas teorijų: chaoso teorija, mašiniškoji teorija, kauzalinis ir psichistiniv italizmas.

C h a o s o t e o r i j a ir visą pasaulį ir gyvybę kildina iš chaosos atsitiktinumo ir selekcijos pagalba; ji turinti būt drauge kauzalistiška ir materialistiška.

M a š i n i š k o j i t e o r i j a, kurią laiko savąja ir patsai Schultz'as, ima pasaulį buvus prasmingą nuo amžinybės (von Ewigkeit her); taigi, šių dienų savo būklei pasiekti, jis nebuvęs reikalingas jokio kreipimo į tikslą, kaip kad kartą užsuktas ir e nąs laikrodis nereikalingas daugiau pirštų prikišti. Ir mašiniškosios teorijos šalininkas galvojąs kauzališkai. Betgi jis drauge turįs pripažint fenomenalistinį paralelizmą. Nes jis negalįs priimti šalia materijos dar ir ypatingą sielos substanciją, o amžinai prasmingai sutvarkyta medžiaga nebegalinti būt jau v i e n t i k medžiaga: ji galinti būt suprasta tik kaip dvasinio principo reiškinys.

V i t a l i z m a s esąs kauzalinis tuomet, kai priimtasis nematerialinis gyvybės principas manoma veikiąs kauzališkai (priežastingai), ir psichistinis tuomet, kai jį manoma veikiant finališkai (einant į tikslą).

Schultz'as tat ir vedžiojasi savo skaitytoją po sakytų teorijų kovos lauką. Pasivaikščiosime tat ir mes paskui tą gana nešališką ir kritišką vadovą, vienur patiekdami jo mintis ištisai, kitur duodami jų santrauką.

„Su chaoso ir atsitiktinumo teorija atrodo blogas dalykas" — pradeda savo apžvalgą Schultz'as. — „Iš tikrųjų, regint gyvųjų būtybių ap-

---

[85] H. S. J e n n i n g s, The behaviour of the lower organisms, New York 1906; vokiškas vertimas: Die niederen Organismen. Leipzig 1914.

[86] Die Philosophie des Organischen. Jahrbücher der Philosophie. Eine kritische Übersicht der Philosophie der Gegenwart. Herausgegeben in Gemeinschaft mit zahlreichen Fachgenossen von M a x F r i s c h e i s e n-K ö h l e r I Jahrgang. Berlin 1913, 167—199 pusl.

[87] Jo autoergografija įdėta 3-me tome serijos „Die Philosophie der Gegenwart" (hrsg. von R. Schmidt, Leipzig, Meiner).

kvaišinančią formų gausybę (berauschende Formfülle) ir jų begalo tikslingą sutvarkymą (abgründige Zweckmässigkeit), tik visai retai kam gali ateit į galvą mintis (ist der Einfall gar zu seltsam), kad visa tai turėjo tik taip susikristalizuot iš beformių masių. Vaikiškesnė galvosena berods galėjo panašius dalykus priimti; Empedoklį ir Demokritą šioks įvaizdis galėjo vylioti; o paskui ir tas generacijas, kurias darvinizmas veikė kaip šviežias vynas. Bet atsipeikėjama; pamažu pradedama delsti teleoklisiją[88] suprasti kaip beprasmių būtinybių šalutinį produktą; o su tikėjimu į šventą atsitiktinumą išeina taip, kaip ir su kitais tikėjimais: jei jau kartą kilo abejojimas, tai atgal į dogmą kelio nebėr. Ernstas Haeckel'is berods paliko ūpingas ir ūpą sukeliąs aklojo Dievo pranašas; bet savo paskiausiuose raštuose jis vargiai besikreipia į filosofus, ir dėl to juos palikime pačius sau". Chaoso hipotezei, anot Schultz'o, nėra pagalbos. O jei norima ateities kartoms ją parodyti kaip istorijos reliktą, tai tam galima panaudoti jos labiausiai vykusį ir dvasingą išreiškimą, kokį jai suteikė L. Zehnder'is[89]. Organizmus čia kildina ir suformuoja „atsitiktinumas, selekcija — ir mūsų galvotojo konstrukcinis genialumas".

„Bet ar aš ne per anksti šią teoriją numarinu?"—klausia jis. „Ar gi kaip tik ne paskutiniais metais eilė rimtų mokslininkų manė net eksperimentais galėsią pertiest tiltą per griovį tarp neorganinės ir organinės gamtos?" Ir po to Schultz'as apžvelgia šios srities vokiečių (Schrön'o Harting'o, Benedikt'o[90], Rhumbler'io, Quinckė's, Lehmann'o[91], Münden'o[92], Jensen'o[93] ir prancuzų (Leduc'o[94], Solvay'o[95], Le Dantec'o[96]) darbus ir pavadina jų autorius svajotojais, kurie gyvybę „šokdina iš medžiagos susitelkimų" (Stoffgestöber). Ir nuostabiosios Bütschli'o putos rodosi tapusios svajonėmis[97]. Nusistebėjęs, kad ne tik sakytieji svajotojai taip kildina gyvybę, bet kad jų tarpe yra ir toki biologai kaip — berods grubiai materialistiškai nusiteikęs — Loeb'as[98] ir Roux[99], Schultz'as

---

[88] Žodį „teleoklisija" Schultz'as čia vartoja reikšti tai sąvokai, kuri vokiečių kalba reiškiama žodžiu „Zweckhaftigkeit". Bent savo apžvalgos pradžioj jis, užsiminęs apie „rätselvolle Zweckhaftigkeit", kokios esama vitaliniuose procesuose, jis nurodo į šį žodį, kurį tur būt pirmasis pavartojo ar pritaikė Kohnstamm'as (Zeitschr. f. d. Ausbau der Entwicklungslehre 2, 1908, 346 p.).

[89] Ludwig Zehnder, Die Entstehung des Lebens, Freiburg 1899—1901; Das Leben im Weltall. Leipzig 1904; plg. taip pat: Die Entwicklung des Weltalls, 1928.

[90] M. Benedikt, Das biomechanische Denken in der Medizin und der Biologie, Jena 1903; Kristallisation und Morphogenesis 1904.

[91] O. Lehmann, Flüssige Kristalle udn die Theorien des Lebens, Leipzig ²1908; Die neue Welt der flüssigen Kristalle, Leipzig 1911.

[92] Münden, Der Chronoblast, Leipzig 1907.

[93] Jensen, Organische Zweckmässigkeit, Entwicklung und Vererbung, Jena 1907.

[94] St. Leduc, Théorie physico-chimique de la vie et générations spontantées. Paris 1910.

[95] Solvay'o ir jo pasekėjų pažiūras išdėsto Petrucci, Essai zur une théorie de la vie, Paris 1908.

[96] Le Dantec, Elements de philosophie biologique, Paris 1907; La stabilité de la vie, Paris 1908.

[97] „Bütschlis wundervolle Schäume scheinen Träume geworden zu sein".

[98] J. Loeb, Vorlesungen über die Dynamik der Lebenserscheinungen, Leipzig 1906, 169, 311 p.

sako vargiai tikįs, kad atsitiktinumo teorija patvers ilgiau kaip dabartinė generacija; per paskutinįjį žmogaus amžio laikotarpį prieš ją yra perdaug įtikinamų argumentų pasakę ne tik vitalistai su fenomenalistais, bet ir toks, nuo bet metafizikos taip nusigręžęs gamtininkas kaip O. Hertwig'as [100]; perdaug griežtai nuo jos nusikreipia diduma filosofų; perdaug aiškiai atrodą, kad ji, kartą galvojimo pamesta, nebeturinti jokių perspektivų sugrįžti atgal. — Deja, dar ir 1933 m. vokiečių filosofų kongrese Magdeburge įžymus Berlino biologas Maksas Hartmann'as skelbė, kad beprasmis Kosmos galįs išgamint prasmingą žmogų.

Mašiniškosios gyvybės teorijos šalininkas Schultz'as, kad apgintų savo teoriją nuo vitalistų puolimo, ir patsai parašė veikalą[101]. Jis mano, kad ši teorija galinti vis delto stengtis ir prieš aštriausių vitalistų teorinius priekaištus. „Betgi — sako jis — mums mechanistams laikas yra nemaloningas: mes kovojame tokioj armijoj, kuri šiuo momentu yra nugalima“ [102], ir dėsto motivus, pirmiausia mokslinius.

Nagi, būtent, jau paprasčiausi vitaliniai vyksmai veikiai buvo rasti esą neišpasakytai painesni, nekaip dar prieš žmogaus amžių buvo tikėtasi. Tuo būdu lengvamaniški gyvybės aiškinimai sugriuvo kaip žaislų namukai ir visi paliko apvilti, kurie manė, kad jau bent biologijos elementai yra suprasti. Čia Schultz'as paliečia darvinistus, mnemistus, lamarkistus ir kt., apie kuriuos mes toliau kalbėsime imdami domėn ir paskiausius jų veikalus.

Toliau, mašiniškai teorijai nepalankus esąs griežtojo preformizmo galutinas sugriuvimas praeitojo šimtmečio pabaigoj. Dar toliau, mašiniškoji teorija turinti prasmės tik suponuojant psichofizinį paralelizmą, o tuo tarpu mokslininkai nuo jo nusigręžią ir linkstą į dualizmą. Ir relativizmo dvasia einanti mechanizmo nenaudai. Empiristai ir pozitivistai paniekinę priežastybėn veržimosi patenkinimą, kuriam buvo mašiniškoji teorija sukurta; jiems rūpį tik patikrinamieji faktai; o darbo hipotezei juk paprastesnis vitalizmas tiek pat gali gerai tikti, kaip ir paini mechanistika. Vienintelė gnoseologinė premisa, galinti tikrai paremti mašiniškąją teoriją, yra vadinamas psichologizmas. Bet 1850—1890 m. laikotarpy vyravęs psichologizmas dabar bent kiek išėjęs iš mados ir tatai paaiškiną vitalistikos skubų iškilimą. Patsai Schultz'as savo veikale jungia psichologizmą su fenomenalizmu ir mašiniškąja teorija. Jis dar dirstelėja ir į kitas gadynės tendencijas, kurios filosofiją nukreipė nuo mechanistikos.

Pagaliau Schultz'as apžvelgia vitalistų raštus, pirmiausia tų, kuriuos jis laiko kauzalinio vitalizmo atstovais (Driesch, Reinke), o paskui teleologinio arba psichistinio vitalizmo. Pirmąjį jis randa daugely kame sutin-

---

[99] W. Roux, Die Entwicklungsmechanik, ein neuer Zweig der biologischen Wissenschaft, Leipzig 1905. Betgi reikia pridurti, kad mechanistų vadas Roux'as yra pareiškęs, jog mokslui vis dėlto iki šiol dar nėra pavykę bet kurį gyvybės vyksmą iki galo išaiškint mechaniškai arba jį suvest į cheminius-fizikinius dėsnius (Archiv für Entwicklungs mechanik. 1907, 24 t., 689 p.).

[100] O. Hertwig, Allgemeine Biologie, Jena 1906; Der Kampf um Kernfragen der Entwicklungs-und Vererbungslehre, Jena 1909.

[101] J. Schultz, Die Maschinentheorie des Lebens, Göttingen 1909.

[102] „Wir kämpfen in einer für Augenblick erliegenden Armee“. (178 p.).

kant su mašiniškąja teorija. Augalų fiziologijai griaujant mechanistiką, laimi antrojo typo vitalizmas.

Apžvelgto dešimtmečio bendrą rezultatą Schultz'as taip nusako: „Manyčiau, neabejotinai yra paaiškėję, kad nei mašiniškoji teorija, nei vitalizmas nėra visiškai nugalimi. Į visus ‚įrodymus' už ‚autonominius' vyksmus gyvybėje mechanistai dar mokėjo atsakyti, ir principinai visai naujos rūšies argumentų vargiai begalima laukti. Iš kito šono, vitalizmas taip aiškiai išdėstė savo filosofinį teisėtumą, jog blaivus mechanistas niekuomet negalės jo vėl atmest kaip nemoksliško. Šiedvi pažiūri atitinka dviem priešingiem temperamentam; kiekviena vis nuosakiau plėtoti — tai ateities uždavinys. Priegtam toliau pasirodė, kad tarp visai iki galo pergalvotos mašiniškosios teorijos ir taip pat galutinai aiškaus kauzalinio vitalizmo spraga nėra tokia didelė, kokia atrodė pradžioj. — Taigi, mažinkime spragas visur kur! Epigenetika ir preformizmas jau susijungė; besiginčijančios evolucijos teorijos, rodosi, pradeda tą pat daryti. O su grubia mechanistine chaoso teorija išnyks ir savaiminio gimimo (generatio spontanea) problema".

Taip tat stovėjo mechanizmo vitalizmo klausimas biologijoj ir filosofijoj šiojo šimtmečio pirmajam dešimtmečiui pasibaigus. Jei mechanistas pripažįsta lygią mokslinę teisę ir mechanizmui ir vitalizmui, tai jau tas daug pasako paskutiniojo naudai, ir tas neabejotinai rodo mechanizmo atslūgimą ir antimechanizmo sustiprėjimą. Vitalizmas, pasak Driesch'o, vėl išaugo bekovodamas su savo priešais — su materialistine pasaulio teorija, drauge ir su darvinizmu.

Paskiausio laiko mechanistai ir antivitalistai filosofuose, biologuose ir... miniose.

Tarp naujojo vitalizmo priešininkų filosofuose pirmoj vietoj stovi visų atspalvių filosofai neokantistai. Vadinamos Marburgo mokyklos kantistams atrodo kaip savaime suprantamas daiykas, kad visa gamta yra mechanizmas. Taip jie mano vaduodamiesi savo gnoseologiniais sumetimais. Todėl, antai, Casssirer'is net visai neužsimena apie vitalistinę biologiją ir Weismann'o gemalinės plasmos teoriją laiko esant paskutinį biologijos žodį ir tuomet, kai ji jau senai yra nugriauta. O Cohen'as (1842—1918) vitalizmą kartą pavadino „kulturos klaida", tik nepasakydamas dėl ko. „Ar jis jį išvisa yra giliau pažinęs, man atrodo didelis klausimas"—sako Driesch'as [103]. Neokantistų pažiūrą biologijoj preciziškiausiai išdėstė marburgietis Mikalojus Hartmann'as [104]. Tuoj pajunti, kad šioj knygelėj Kanto mokinys kalba apie biologiją, o ne biologas dėsto savo mokslo filosofinį pagrindimą. Artimai prie Mik. Hartmann'o stovi ir kitos neokantistų („pietvakariečių") mokyklos atstovas Kroner'is [105] ir patsai „pietvakariečių" galva Rickert'as [106].

---

[103] Geschichte des Vitalismus 184 p.

[104] Nicolai Hartmann, Philosophische Grundfragen der Biologie. Göttingen 1912.

[105] Richard Kroner, Zweck und Gesetz in der Biologie, Tübingen 1913 ir Das Problem der historischen Biologie, Berlin 1919.

[106] H. Rickert, Philosophie des Lebens. Driesch'as (Geschichte des Vitalismus 185 p.) mano, kad šiam veikalui geriau būtų tikusi antraštė „Erlebnisphilosophie".

Ir jau minėtas biologas Maksas Hartmann'as laikosi kantiško mechanizmo, ir jis gyvybės vyksmus aiškina grynai mechaniškai [107]. Tačiau jau dėl pirmesnių Hartmann'o veikalų buvo teisingai pastebėta, kad „Hartmann'as, kaip ir kantiškų mechanistų diduma, kovą su vitalizmu sau perdaug pasilengvino tuo būdu, kad jie visai atmeta ‚objektivaus tikslingumo" problemą ir kad taip pat Kanto filosofijoj ją laiko esant tik nelaimingą nuo formalaus tikslingumo didingos minties nuklydimą [108]. O naujausiame savo referate apie „Organybės pasaulį" [109] Hartmann'as įdėjo net tokį posakį: „Nes tikslioji gamtos mokslo metodika (suprask: kantiškos priežastingumo kategorijos pagrįsta. Pr. D.) gamtininkų, pirmoj eilėj fizikų ir anorganikų, bet šiandien taip pat ir ekzakčiai dirbančių modernų biologų, galvojime ir darbe jau per tradiciją yra taip tvirtai įleidusi šaknis, jog, net kad ir toks gamtininkas filosofijos bei pasauližiūros atžvilgiu stovi ant visai kitoniško pagrindo, savo asmeniniame tyrinėtojo darbe jis visai nebegali kitaip galvot ir dirbt". Šitoks metodas visai tinkamai įvertinamas pavyzdžiu iš paprasto gyvenimo: „Ir pajungtas į žagrę jautis negali kitaip dirbti, nes tam jis ir yra jautis" [110].

Iš tikrųjų, nuostabu, kaip šių dienų Kanto sekėjai gali kantišku būdu (Kanto principais) aiškinti gamtą, kada šių dienų gamtos mokslui pati gamta patapa visai kitoniška, negu ji atrodė Kanto laikų mokslui. Antai, paklausykime kad ir prof. H. Reichenbach'o, kuris nesenai kaip tik nagrinėjo Kanto santykius su šių dienų gamtos mokslu [111].

„Vienas dalykas yra tikras: gamtos mokslas nuo to (Kanto) laiko patapo kitoks. Galilejo ir Newton'o mechaniką išstūmė Einstein'o gravitacijos teorija, kuri vieningai suima draugėn erdvę, laiką ir gravitaciją ir kuriai Newton'o masių prisitraukimo dėsnis reiškia tik priartėjimo formulę. Geometrija, kuri Kantui dar buvo sintetinio mokslo a priori tikriausias pavyzdys, susiskaidė į daugelį geometrijų ir dabar yra empirinis klausimas, kuri šių geometrijų galioja tikrovei. Šalia mechaninių atsistojo elektriniai reiškiniai; jie ne tik atidengė fizikinių dėsningumų naują sritį, bet jie ir mechaniką išstūmė iš privilegiruotos būklės. Paaiškėjo, kad medžiaga savo mažiausiose dalelėse turi elektrinę prigimtį ir kad mechanika tėra palyginamai grubus plačiu mastu medžiagos aprašymas (die Mechanik nur eine verhältnismässig rohe Beschreibung der Materie in grossen darstellt). Šviesos ir spinduliavimo teorija atvedė aptikt energijos kvantą, o kvanto problemos sumezgimas su materialinės elementarinės dalelės problema atvedė į tuos nuostabius įvaizdžius apie medžiagos bangišką prigimtį, kuriuos šiandien aiškiname kaip atsisakymą nuo griežtos priežastybės principo, kaip perėjimą į statistinį dėsningumą... Kanto pastatyti

[107] Max Hartmann, Biologie und Philosophie, Berlin 1925; Allgemeine Biologie Eine Einführung in die Lehre vom Leben. I Teil. Jena 1925; II T. 1927; 2. vollst. neubearb. Aufl. Jena 1933; Die methodischen Grundlagen der Biologie, Leipzig 1933.

[108] W. Burkamp, Naturphilosophie der Gegenwart, Berlin 1930, 34 (Philosophische Forschungsberichte, Heft 2).

[109] „Die Welt des Organischen" straipsnis - paskaita rinkiny „Das Weltbild der Naturwissenschaften", Stuttgart 1931.

[110] Natur und Kultur 1932, 358; žiūr. taip pat dar kritiką šio paties žurnalo tų pačių metų 301 pusl.

[111] H. Reichenbach, Kant und die Naturwissenschaft. Die Naturwissenschaften 1933, 601—606, 624—626.

principai, pirmiausia euklidinė geometrija, absolutusis laikas ir priežastybės principas šių dienų fizikoj neteko savo reikšmės... Mes šiandieniai Kantui tariame tokį sprendimą: Jo sistema mums nebegalioja, jo mokslas atitenka praeičiai taip pat, kaip 18-jo šimtmečio gamtos mokslo pasaulivaizdis" (604, 624, 626 pusl.).—Šitai gerai įsidėmėtina visiems kantistams.

Kaip atestuoja patsai Driesch'as, „konsekventingiausias, drauge taip pat ir biologiniu atžvilgiu geriausiai disciplinuotas vitalizmo priešininkas filosofuose" yra jau šiame straipsny nekartą minėtasis Julius Schultz'as, kurio veikalo „Gyvybės mašiniškoji teorija" neseniai išėjo naujas, perdirbtas išleidimas [112]. Pasipažinsime ir su jo pažiūrų esencija.

Kaip jau pirmiau minėjome, Schultz'as yra mechanistas ir teleologas drauge, panašiai kaip Leibniz'as. Jo knygos pagrindinė tezė: prasminga tvarka niekuomet nekyla iš netvarkos aklo būtinumo veikimu. Toks pasaulis, kokį dabar turime, yra buvęs nuo amžių. Jis yra mašina. Kadangi gamtoj viešpatauja be išimties nelygstamas priežastingumas, tai ir gyvybė negalėjo kilt iš negyvų medžiagų. Todėl ir organinės strukturos turėjo būt pasauly nuo amžių, kaip kad amžini yra cheminių atomų elementai ir elektronai. Tuomet regimasis pasaulis tenka vaizduotis ne kitaip, kaip kažko amžino ir sielingo apraiška.

Savo visuotinai gyvybės vyksmų mechanistikai grįsti ir nuo vitalizmo ginti Schultz'as šiaip argumentuoja: Visa kas gyva, visos gyvojo organizmo reakcijos eina statyt ir išlaikyt organinį pavidalą (Gestalt). Siekti formos, iš anksto nubrėžto typo, „typovergencija" yra gyvybinių vyksmų tikrasis turinys. Lygiai kaip mašinos, kurios visuomet dirba planingai suskaičiuotam tikslui ir patį darbą atlieką klausydamos aklų jėgų, taip ir gyvybė kuria savo pavidalus. Vadinasi, mašiniškoji teorija visus gyvybinius reiškinius aiškina tik iš pirminės organizmo strukturos, neimdama, kaip vitalizmas, šalia fizikinių ir cheminių jėgų dar antmechanistinės, lyg valios turinčios galios. Tokios organinės gyvybės pogyviškos (unterlebendigen) mašinos, tikros „typovergencijos mašinos", nuo amžių egzistuojančios, Schultz'ui yra „biogenai"; jos yra organinės substancijos paskutiniosios dalys, submikroskopinės molekularinės strukturos; jos laisvai plūduriuoja celių syvuose, polymerizuojasi į virveles su viršinėmis grandinėlėmis, periodiškai auga į ilgį, periodiškai skaidosi ir savo draugės žaidimu sukelia visus žinomuosius gyvybės vyksmus. Berods, tam dar turi būt išpildytos tolesnės sąlygos; nes „jokia mašina nieko negelbsti, kai ji eina į chaosą; kiekviena taip pat turi turėt ir savo mašinišką erdvę". Tuo būdu tat ši mašiniškoji teorija, reikalaudama, kad biogenai turi būt diriguojami tinkamoj vietoj, prieina ir visą visatą esant amžiną mašiną, kurioj biogenai yra prasmingai sustatyti savo vietose... Šiokias rizikingai spekulatyvines mintis plėtodamas toliau Schultz'as pagaliau prieina panteizmą ir drauge paralelizmą, kuris kiekvieną organinę formą laiko esant fenomeną „sielos" arba bent su mūsų siela galimos lyginti būtybės, „psychoido" ir pagaliau visą visatą, tą visa apimančią mašiną laiko esant visa apimančios visatos sielos fenomeną.

---

[112] Julius Schultz, Die Maschinentheorie des Lebens. 2 Aufl. Leipzig 1929 (taigi 20-čiai metų praėjus po pirmojo išleidimo); tame tarpe Schultz'as, tarp kita ko, dar išleido: Die Fiktion vom Universum als Maschine und die Korrelation des Geschehens. Annal. der Philosophie 1920; Die Grundfiktionen der Biologie 1920.

Bet kur Schultz'o nueita su šiokiais išvedžiojimais? Į tai girdime atsakymą: „Poetui filosofui visai yra aišku, kad paskutiniame gale čia dėstomos metafizinės sąvokų poezijos, kurių negalima įrodyti, bet kurios gali įtikinti tik giminingas sielas. Kad ir, naturalu, jam pačiam mechanistika labiau patinka, kaip vitalizmas, betgi jis palieka laisvai pasirinkti: ,Kas nori būt mechanistas, tą, aš tikiuos, nuosakus galvojimas privers priimt manąją pažiūrą. O kas nenorėtų taip groti kaip aš (mitspielen), gali sau palikt vitalistas' "[113].

Bet mūsų filosofas eina tolyn ir nori filosofiškai išaiškint, dėl ko esama tokių dvejopo typo žmonių, kurių vieniems yra priimtinesnis mechanizmas, kitiems vitalizmas. Tatai jis daro savo veikale „Filosofija skerskelėje[114]. Jei vitalistai ir mechanistai negali susikalbėt, nuolatos ginčjasi ir ginčysis, tai paskutiniame gale tatai eina iš fakto, kuris stovi aukščiau ir šalia visokios logikos, anapus teisinga ir klaidinga: būtent, esama dviejų psichinių rasių, kuriedvi yra tokios skirtingos savo visa organizacija, kad jiedvi amžinai liks viena antrai svetima. Iš nevienodo jųdviejų biologinio-psichologinio įsitvirtinimo visatoj, jiedvi nevienodai vertina daiktus, t. y. nevienodai reguluoja savo reakcijas viršiniams jaudinimams. Vienos grupės atstovai reaguoja pabėgdami arba gindamiesi, puldami arba apsiausdami; tai savo gyvybę plečiantieji arba ginantieji, tai tikslo siekiantieji ir praktiškieji žmonės. Antros grupės atstovai yra „mimetai", t. y pamėgzdžiotojai, sekėjai, neturį prieš akis tikslo. Taigi, Schultz'o manymu, vienoj katroj šių dviejų grupių ir telpančios visų gyvų organizmų visos reakcijos, pradėjus nuo amebos tropizmų ir iki painiausių žmogaus veiksmų. Reagavimo skirtingumu pagaliau aiškintini ir žmonių pasauližiūros bei filosofijos priešingumai.

Ar Schultz'as sugriovė vitalizmą? Anaiptol. Jis ir pats jam pripažįsta egzistavimo raciją tam tikro typo žmonių galvose. Dėlto Driesch'ui buvo visai pigu su Schultz'u apsidirbti: „Konsekventingiausias, drauge taip pat ir biologiniu atžvilgiu geriausiai disciplinuotas vitalizmo priešininkas filosofuose... tikrai sakant, nėra, „priešininkas" tikrąja prasme; jis stovi ant V a i h i n g e r'io „Als-ob" filosofijos pagrindo, mechanizmą ir vitalizmą laiko dviem teisėtom fikcijom d u o t i e m s gamtos fenomenams suprasti ir, žinoma, nusilemia už mechanizmą"[115] Priėmę Vaihinger'io alsobistinę, arba fikcionistinę, pažiūrą, kad visas žmogaus pažinimas tėra grynos fikcijos, turime viską baigti. Skaitytojas gal atleis mums vulgarumą, jei šiąja proga prisiminsim rusų patarlę: „Vol'nomu volia, pjanomu rai" (palaidam—palaidumas, girtam—rojus).

Schultz'as, be visa kita, yra taip pat selekcionizmo šalininkas. O selekcionizmas savo principu yra mechanistiškas. Selekcionizmas, kitaip pasakant darvinizmas, kad ir šiame šimtmety yra gerokai atslūgęs ir nėra taip ūpingai priimamas kaip praeitame, betgi pranašavimai apie jo visišką susilikvidavimą neišsipildė. Įdomu, kad ir naujai persiorientavusi fenome-

[113] Schultz'o pažiūrų santrauka ir ši citata paimta iš H. Krüger'io straipsnio apie Schultz'ą (Julius Schultz, ein Forscher des Lebens) jo 70 metų amžiaus sukaktį paminint žurnale Philosophie und Leben 1932, 291—295.

[114] Die Philosophie am Scheidewege. Leipzig 1922.

[115] Geschichte des Vitalismus 185 p.

nalistinė gamtos filosofija jį pasilaikė, nors atrodė, kad, nuosakiai eidama, jį turėjo atmesti.

Mat, praeitojo šimtmečio paskutiniais dešimtmečiais filosofuojančių fizikų tarpe kilo pasipriešinimas iki tol viešpatavusiam atomistiškam-mechaniškam gamtos suvokimui. Vadas šio, prieš mechanišką materializmą nukreipto, betgi griežtai pozitivistinio ir antimetafizinio judėjimo buvo Ernstas Mach'as (1838—1916)[116]. Mach'as ir jo sekėjai atstovavo pažiūrai, kad atomistikos pagalba berods galima kiek tiek pavaizduot tūlą fizikos ir chemijos reiškinį, betgi atomistika parodanti ne tikrovę, o tik jos nepakankamą vaizdą. Du Bois Reymond'o mintį, kad gamtos mokslo uždavinys esąs „visus fizikinius vyksmus suvest į atomų judėjimus", Mach'as pavadino „chimerišku idealu", ir gavo didumos naujųjų gamtininkų pritarimą. Stipresnis neovitalistinių, su darvinizmu kovojančių krypčių pasireiškimas dalimi turėjo ryšio su mechanistinio materializmo smukimu.

Kaip jau pirmiau minėta, gamtininkai mechanistai vadovavosi aksioma, kad gamta turinti būt pažįstama. Tuo tikslu jie kūrė vaizdus ir hipotezes. Ogi machistams šiokia mechaninė mitologija atrodė lygiai nepriimtina, kaip ir prieš ją viešpatavusi metafizinė mitologija. Jų manymu, tiksliojo mokslo uždavinys — pilnas, paprastas gamtos vyksmų bei reiškinių aprašymas. Dėlto ši kryptis ir vadinama fenomenalizmu. Fenomenalistai tat stojo opozicijon visam, kas gamtos moksle yra hipotetiška. Jie reikalavo gamtos mokslo be hipotezių.

Fenomenalizmui radikaliai siekiant išnaikint gamtos moksle hipotezes, turėjai laukti, kad jis nušluos ir darvinizmo hipotetines konstrukcijas. O betgi, nuostabu, to jis nepadarė. „Tas pats fenomenalizmas, kuris visose gamtotyros srityse hipotezes persekiojo iki jų paskutinės įlandos, darvinizmo rūpestingai nepalietė" (Kranichfeld). Dėl ko? Nagi dėl to, kad kaip pirmiau darvinizmą buvo prisikinkęs viešasis ir atvirasis mechanistinis materializmas, taip dabar jį panaudojo neviešasis materializmas, filosofiniu monizmu pasivadinęs. Ir vienas ir kitas darvinizmo pagalbos buvo lygiai reikalingu, kad eliminuotų nekenčiamą teleologiją. Mat, ir monizmas, kaip kad savo laiku materializmas, laikėsi principo, kad gamta turinti būt pažįstama. O teleologija su šiokiu reikalavimu nesiderino. Dėl to darvinizmas, kad ir jis turi perdėm hipotetinį pobūdį, buvo paliktas kaip buvęs, kad ir teko patiems sau smarkiai prieštarauti.

Aure, toks Wilhelmas Ostwald'as (1853—1932)[117], kaip fizikas chemikas reikalavo, kad gamtos mokslininkas neturi naudotis jokiu paveikslu ir jokiu lyginimu, kadangi kiekvienas paveikslas ir lyginimas mezgasi su klaidingais įvaizdžiais. Tuo tarpu, kaip monistas, tas pats Ostwald'as darvinizmą mielai pasilaikė. Panašiai ir Mach'as darvinizmą priėmė be jokios kritikos kaip būtinąjį pagrindą. Tai rodo jo atsakymas Driesch'ui. Driesch'as prikišo Mach'ui: „Fizikoj, tiesa, jis (Mach'as) yra nemetafizikas, bet jis toks tuojau patampa, kai tiktai tokiam galvotojui bet kur prisieina susidurt su taip keistai atrodančiu darvinizmu". Mach'as į tai atsikirto[118]: „Ar Driesch'as turi racijos kritikuot mano santykį su

[116] Žiupsnelį žinių ir literaturos apie jį įdėjo Logos 1925, 81 p.
[117] Žiupsnelį žinių ir literaturos apie jį įdėjo Kosmos 1932, 178—179 p.
[118] Analyse der Empfindungen. 4 Aufl. 1903, 66 p.

evolucijos teorija, aš palieku spręsti tiems, kurie dar patriūsės, šios kritikos nepaisydami, vis dėlto mano išvedžiojimus paskaityti". Tačiau Mach'as nė kitoj savo to veikalo daly nemotivavo savo santykių su darvinizmu ir nepaaiškino tuose jo santykiuose esamo prieštaravimo savo nusistatymui, kad turi būt atmesta visa, kas tik yra hipotetiška. O iš to eina tiktai tokia išvada: „Jei šiaip visus kitus mano protavimus laikysi esant teisingus, tai darvinizmas bus gautas savaime kaip *petitio principii*"[119].

Betgi fenomenalizmo ir materialistinio monizmo banga 20-jo šimtmečio gamtotyroj nebuvo taip aukštai iškilusi, taigi ir darvinizmo nebuvo taip aukštai iškėlusi, kaip kad 19-jo šimtmečio mechanistinis materializmas. Fenomenalizmą fizikoj griovė pačios fizikos naujosios kryptys. Tačiau negalima nutylėti, kad machizmas fizikoj šiandien vėl pradeda reikštis, dabar pasivadinęs fizikalizmo vardu. Fizikalizmui, kuris sakosi siekiąs kurti „mokslą be pasauližiūros", dabar didumoj atstovauja Vienos Universiteto— kur ir Mach'as dirbo—profesoriai bei jų sekėjai, kitaip sakoma, „vieniečių draugystė" (Wiener Kreis), kurią vyriausiai sudaro: Moritz Schlick, Rudolf Carnap, Philipp Frank, Hans Hahn, Herbert Feigl, Fritz Waismann, Kurt Gödel, Otto Neurath ir kt.[120] Fizikalistus čia suminėjome tam, kad pažymėtume, jog mums rūpimu klausimu, būtent, dėliai gyvybės vyksmų prigimties, ir visi jie tur būt bus mechanistai, kad kaip vienas jų įžymiųjų vadų M. Schlick'as, kuris savo „Gamtos filosofijos" organinėj daly aiškiai pasisako, kad jį patenkina tik vienintelis gyvybės aiškinimas prieš visokias vitalizmo rūšis, tai, būtent, jos aiškinimas generaliniais kauzaliniais dėsniais[121].

Iki šiol turėjome reikalo su mechanistais filosofais; dabar žiūrėsime tokių biologų. Pirmoj vietoj imsime jau mums pažįstamą organizmų plėtotės (raidos) mechanikos pagrindėją Wilhelmą Roux'ą (1850—1924), kuris per visą savo gyvenimą ne tik eksperimentavo, bet ir filosofavo steigdamasis išaiškint gyvybės procesą jos savita dėsningumo forma[122]. Tuo tarpų kai Driesch'ą organizmų raidos mechanikos tyrinėjimai nuvedė į vitalizmą, Roux'as paliko mechanistas; tačiau ir jis gyvybę laikė esant ką daugiau, negu tik formų kitėjimo ir masių judėjimo mechaniką[123].

---

[119] Pągal Kranichfeld'ą (žiūr. 32 pastabą).

[120] Otto Neurath, Physikalismus. Scientia 1931, 50 t., 297—303 ir 117—122 pusl. Čia apie fizikalizmą ir jo užsimojimus referuoja vienas fizikalistų; straipsnis išspausdintas vokiškai ir prancūziškai.

[121] Moritz Schlick, „Naturphilosophie", rinkiny „Lehrbuch der Philosophie" Berlin 1925.

[122] Jo veikalų čia paminėtini: „Über die bei der Vererburg blastogener und somatogener Eigenschaften anzunehmenden Vorgänge 1911 [2]1913; Die Selbstregulation, ein charakteristisches und nicht notwendig vitalistisches Vermögen aller Lebewesen. Nova acta der Leopoldina. Bd. 100, Halle 1914; Das Wesen des Lebens. Die Kultur der Gegenwart (Teubner, Leipzig 1915) III, IV, 1, 173—187; Principielles über Entwicklungsmechanik. Annalen der Philosophie, Bd. 3, 1923.

[123] Kosmos 1924, 208 p. (čia įdėtas D. Jasaičio str. „Bandymai sukurt gyvybę", 195—208 p.).

[124] „Entelechija", Aristotelio terminas, pasakąs: „Kas turi tikslą savyje" (ho echei to telos en eauto).

Driesch'o suponuotą organizme tiksliai veikiantį veiksnį (agentą), jo vadinamą entelechiją[124], arba plėtojamąją sielą (Gestaltungsseele) Roux'as vadina „filosofiška bėdos supozicija[125]; betgi ir jis pats įveda devynias galybes iš lotynų ir graikų kalbos nukaltų terminų, turinčių gyvybės vyksmus išaiškint mechaniškai. Antai, organizmo patvarumą (Dauerhaftigkeit) ir jo kompleksinio patvaraus stovio restituciją, Roux'o protavimu, rūpina „pabūklo autoergasija" (Autoergasie des Gebildes), t. y. generaliniai dėsnių procesai pabūklo viduje, taip pat „autoregulacija", t. y. toki procesai, kurie, atsirėmę ypatinga organizmo struktura, į visus iškreipimus iš normalios aplinkumos reaguoja strukturos ir funkcijos restitucija. Gyvybė esąs kompleksinis stacionarinis procesas. Nepainaus pavidalo tokių procesų esą net nebiologijos srity. Liepsna, antai, jau rodanti autoasimilaciją, išskirianti kas suvartota, pati save auginanti. Roux'as susikuria hipotetinę „probiologiją", t. y. tokių vientisų primitivių, save reguluojančių sistemų mokslą, kurios nebeįstengtų atsilaikyt prieš pajėgesnius, šiandien egzistuojančius organizmus. Kaip jau pažymėta atatinkamo veikalo pačioje antraštėje, autoregulacija, Roux'o nusistatymu, yra „būdinga, bet ne būtinai vitalistiška visų gyvybių galia". Protaudamas apie ontogeninę raidą, subrendusios gyvybės išriedėjimą iš gemalinės celės, Roux'as įveda neoevolucijos ir neoepigenezio terminus. Jis laiko esant tikra, kad „kiaušinis ir spermatosoma turi turėt drauge neoevolucionistinės ir neoepigenetinės preformacijos ir kad typingas ontogenezis yra neoepigenezio ir neoevolucijos kombinacija"[126].

Roux'o darbus papildo O t t o z u r S t r a s s e n'as savo stebėjimais, kaip patvarios sistemos pasidaro absoliučiai pirmą kartą. Tokio pirmakarčio gerai prisitaikiusių sistemų pasidarymo du svarbiausiu atveju yra šiokiu: 1) naujo biotypo filogenetinis pasidarymas iš kito biotypo ir 2) reakcijos sistemos individualinis pasidarymas pavieniame aukštesniame gyvulyje ir žmoguje. Bandomoji reakcija, primitivūs „ieškojimo filomechanizmai ir ontomechanizmai", „organizuotas atsitiktinumas" yra pagrindas, kuriuo atsiremia įvairiausi adaptacijos mechanizmai[127]. Zur Strassen'as laikėsi mechanizmo ir gyvulių psichologijoj[128], panašiai kaip kad šiandien jo laikos žinomas antropoidinių bezdžionių psichės tyrinėtojas W. K ö h l e r'is[129]. Jis (Zur Str.), gindamas mechanizmą, polemizavo ir su Driesch'u[130]. Pastarasis Zur Strassen'ą skiria prie „radikaliųjų" vitalizmo priešininkų, tačiau prie tokių, kurie nėra dogmatikai[131]. Šion grupėn Driesch'as

[125] „Philosophische Verlegenheitsannahme". Die Kultur der Gegenwart III, IV, 1, 183.

[126] Cit. iš Burkamp'o apžvalgos (žiūr. 108 past.), iš kurios paimti ir kiti Roux'o sąvokų apibūdinimai.

[127] O t t o zur S t r a s s e n, Die Zweckmässigkeit. Die Kultur der Gegenwart. III, IV, 1, 87—149; reziumuota pagal Burkamp'ą, 37 pusl.

[128] Die neuere Tierpsychologie. Leipzig 1908.

[129] Kadangi W o l f g a n g a s K ö h l e r'i s pretenduoja sukurt šalia mechanizmo ir vitalizmo naują teoriją, tai su juo dar susitiksime kitoj šios apžvalgos vietoj.

[130] Zur Widerlegung des Vitalismus. Roux' Archiv 26, 1908.

[131] Geschichte des Vitalismus 187 p.

dar priskiria Bütschlį[132], Klebs'ą[133] ir Schaxel'į[134]; pastarasis tačiau visai įvertina ir vitalizmą, kaip logiškai atbaigtą sistemą. Betgi visi sakytieji gamtininkai yra ne tik vitalizmo priešininkai, bet jie iš visa atmeta ir gilesnę teleologijos reikšmę. „Jie yra darviniški selekcijos teorininkai" (Driesch).

Nepriimdamas vitalizmo, betgi drauge atmetė ir selekcionizmą jau minėtas „tik teleologas", bet ne vitalistas zoologas Oskaras Hertwig'as (1849—1922); selekcionizmą jis laikė esant žalingesnį už vitalizmą ir todėl ėmėsi jį (selekcionizmą) nugriauti[135]. Užtat, tarp kitų, Hertwig'ą ypač aštriai puolė matematikas ir gamtininkas, karštas darvinizmo advokatas E. Study (1862—1930)[136]. Pozitiviu būdu selekcionizmą ginti Study ėmėsi medžiaga iš vadinamo mimikrio reiškinių, kuriuos jis randa galimus išaiškinti tik selekcijos veiksmais"[137].

Šioj apžvalgoj daug kartų cituota Driesch'o „Vitalizmo istorija" (antruoju leidimu) buvo parašyta 1921 m. ir išėjo 1922 m. O kaip tik nuo 1922 m. pradžios prasidėjo žurnale „Scientia" diskusijos mechanizmo ir vitalizme klausimais, inauguruotos to žurnalo įkūrėjo ir redaktoriaus Eugenio Rignano, apie ką jau minėta šios apžvalgos pat pradžioj. Taigi, abiejų krypčių šalininkų skaičius dabar galima nurodyti žymiai didesnis, negu kiek jų galėjo suminėti Driesch'as savoj, 1921 metais baigtoj apžvalgoj. Tat jo tą apžvalgą čia papildysime pačia naujausiąja medžiaga, kiek tiek prisilaikydami ir jo plano, vadinasi, pradėdami nuo „radikaliųjų" vitalizmo priešininkų, kurių Driesch'as suminėjo tik trejetą (Bütschli, Klebs, O. zur Strassen), o Verworn'ą [138] ir kitus laikydamas menkesnius ir dogmatiškesnius.

Rignano paragintose diskusijose kaip radikalus mechanistas antivitalistas pirmoj vietoj paminėtinas E. Lugaro [139]. Lugaro manymu, vitali

---

[132] Otto Bütschli (1848—1920), zoologas, Heidelbergo un-to profesorius, tarp kita ko veltui stengėsi gyvybės reiškinius išaiškint fizikiniu cheminiu būdu. Jo darbų apžvalgą teikia po jo mirties jam pavestas žurnalo Die Naturwissenschaften 1920 m. vienas sąsiuvinis (Nr. 28, 541—570 pusl.). Prieš vitalizmą, tarp kitų, nukreiptas jo raštas: Mechanismus und Vitalismus, Leipzig 1901.

[133] Wilkürliche Entwicklungsänderungen bei Pflanzen, 1903; paskui Biologisches Zentralblatt 24, 1904; 32, 1912; 37, 1917.

[134] Die Leistungen der Zellen bei der Entwicklung der Metazoen, 1915; Grundzüge der Theorienbildung in der Biologie. Berlin 1919, [2]1921.

[135] Žiūr. 71-ją pastabą.

[136] Žiūr. Hertwig'o veikalo ilgą recenziją (33—70 pusl.) žurnale Zeitschrift für induktive Abstammungs - und Vererbungslehre 24 tomas, 1920 m. ir straipsnį „Für Darwin" (Die Naturwissenschaften 1921, 253—255).

[137] Eduard Study, Die Mimicry als Prüfstein phylogenetischer Theorien. Die Naturwissenschaften 1919, 371—378, 392—396, 406—412; Genetik und Mimicry, ten pat 761—764 p.

[138] Max Verworn (1863—1921) vokiečių fiziologas mechanistas, kurio viena populari knygelė išversta ir lietuviškai: „Dvasios Gyvenimo Mechanika". Chicago 1916.

[139] Ernesto Lugaro (Torino Universiteto Psichiatrinė Klinika), Contre le vitalisme. Scientia, 1922, 32 t., 389 p. ir t. Plg. taip pat jo str. Les humeurs et le caractère. Ten pat 1923, 33 t., 253—262 p. Čia turiu pasiaiškinti, kad žurnalą Scientia turėdamas tik nuo 1923 m., jo 1922 metų (31 ir 32 tomų) straipsnius cituoju, būdinu ir grupuoju pagal Dr. Th. van der Bom'o straipsnį: Het thomistisch vitalisme in het licht der moderne levenstheorieën. Studia Catholica II (1925—26), 195—310 p.

zmas turįs metafizinį, mistinį, religinį pobūdį ir todėl esąs tolimas bet kuriam mokslui. Kad ir mechanizmas iki šiol taip pat nėra visa ko išaiškinęs, tai betgi reikią tikėtis, kad, laikui einant, visi organiniai vyksmai bus išaiškinti grynai mechanistine prasme. Dėl to čia pat tenka paminėti, kad lygiai šiokią pat viltį randame pareikštą ir J. R. Carracido[140] straipsny: ir jis pareiškia, kad šį momentą nesą galima visus gyvybės reiškinius suvesti į fizikos bei chemijos reiškinius, bet jis negalįs atimt savo protui įsitikinimo, kad gyvybės problema turi išsispręst kaip fizikinių·cheminių duomenų funkcija, arba tektų ją pareikšt esant neišsprendžiamą [141].

Toliau, Lugaro manymu, vitalizmui stinga vieningo požiūrio į gamtą, kurį atnešąs mechanizmas. Vitalizmas pažįstamąjį dalyką darąs nepažįstamą. Savuoju kaprizingu gyvybės principu jis kliudąs formuluot organinės gamtos dėsnį, nes toks gyvybės principas galįs visuomet kištis ir kliudyt gamtos vyksmams reikštis. Paskui dėl ko esą gyvybės principas, gyvybės jėga žmogų galinti išaugint tik iš žmogaus kiaušinio? Dėl ko gyvybės jėga, kuri juk visur esanti ta pati, negalinti padaryti žmogaus iš gyvulio kiaušinio? Dėl ko gyvybės principą puola ir įveikia narkotikai? Dėl ko visi žemesnieji gyviai gali ataugint beveik visą savo kūną, tuo tarpu kai stuburiniams regeneracinės jėgos beveik visai stinga?

Lugaro priekaištus vitalizmui, juos savaip paįvairindami, pakartoja: E. Rabaud [142], R. Anthony [143] ir N. Paton [144]. Rabaud'as ypač puola ir koneveikia Driesch'ą bei jo entelechiją. Driesch'o ir visoks kitoks vitalizmas esanti nemokslinė paviršutinės metafizikos doktrina, kuri gardžiuojasi pigiais išsprendimais ir nesibjauri prieštaravimais, kurį griežta logika nuveda į kraštutinį absurdą. Vitalistas vengiąs mokslinio darbo, jis tenkinąsis tikėjimu, o tikėjimas esąs stabdomoji jėga. To ryškus pavyzdys esąs patsai Driesch'as. „Būdamas puikus stebėtojas, gal būt galėjęs būt pažangos veiksnys, Driesch'as vieną gražią dieną pasitraukia atgal prieš uždavinio sunkumus; tuomet jis susapnuoja entelechiją; jis tik joje matąs išsprendimą, kuris jį išlaisvins nuo naujų pastangų ir jis jąja aistringai susižavi. Nuo to laiko, jis tiki, ir tuoj paliauja dirbęs: entelechija

---

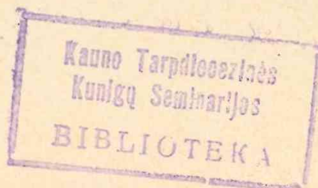
[140] José R. Carracido (Madrido Universitetas), La fisico-quimica y el vitalismo. Scientia 1926, 40 t., 231—238 p.

[141] ... Declaro que en el momento actual no es posible reducir todos los fenomenos de la vida a fenómenos fisicos y quimicos. Yo no puedo sustraer mi espiritu a la creencia de que el problema de la vida se ha de resolver en función de datos fisico-quimicos, o de otro modo hay que declalarlo irresoluble (238 p.).

[142] Etienne Rabaud (Paryžiaus Universitetas), Le vitalisme et la science. Scientia 1923, 33 t., 195—204 p.; plg. taip pat jo str. Prescience et causes actuelles dans l'instinct (Scientia, Juin 1920) ir veikalus: L'adaptation et l'évolution. Paris 1922; Le transformisme Paris 1931.

[143] R. Anthony (Paryžius), Sur le sens et la portée du vitalisme. Scientia 1923, 33 t., 395—400 p. Plg. taip pat jo str.: La conception de chose vivante et le probleme de l'espèce. Revue anthropologique 1919 Nov. Dec.; Le determinisme et l'adaptation morphologique en biologie animale. Arch. de Morph. expér. et gén. 1922.

[144] Noël Paton (Glasgow'o Universiteto Fiziologijos Institutas), Vitalism. Scientia 1925, 37 t., 97—106 p.



jam suteikia, gal būt, ramybę, bet uždaro jo protą mokslo pažangai, ji jį sterilizuoja, ji jam sukliudo matuot mūsų žinių padidėjimą“ [145].

Anthony‘s kalba šaltesniu tonu, bet taip pat vitalizmą taria negalint laikyt mokslo doktriną ir netgi esant mokslui pavojingą tąja prasme, kuria Bacon‘as kalbėjo apie finalizmą, būtent, kad vitalizmas yra mokslo stabdymo priežastis [146]. Authony‘s mat, priežastingumo principą laiko visokio protinio pažinimo pagrindiniu principu. Mokslas jam yra kauzalinis visatos aiškinimas; jo vadovas gnoseologijoj yra Meyerson‘as [147].

Visai šaltu tonu kalba Paton‘as ir gyvybės vyksmuose slaptingiausią dalyką laiko esant ne skirtumą tarp gyvų ir negyvų daiktų, bet prisijungimą prie gyvosios medžiagos formų to dalyko, kurį mes vadiname sąmone. Gyvybės susijungimas su sąmone ir protu (žmoguje) esanti didelė paslaptis, kurios mūsų dabartiniai tyrinėjimo metodai rodosi nepajėgs išspręsti [148].

Mechanizmu dvelkia ir H. Pieron‘o [149] protavimas. Jo manymu, mokslas turįs dvejopą uždavinį: jis turįs iš konstatuotų faktų išvest dėsnius ir iš šių dėsnių sukonstruot teorijas. O teorija galinti būt trejopa: 1) Ji galinti suimt draugėn konstatuotus faktus; tokiu atveju ji palengvina atminties darbą. 2) Ji galinti būt taip sukonstruota, kad iš jos gali išvest naujus faktus; tokiu atveju ji anticipuoja patyrimą. 3) Pagaliau, ji gali duot faktų išaiškinimą. Paskutinė forma esanti visiškai nevaisinga, o antroji esanti moksliškiausia. Bet šiokiu pavidalu vitalizmas patyrimui niekuo nepagelbėjo. Pieron‘as tačiau mano, kad nuostabūs organizmų prisitaikymai vis dėlto negalį būti išaiškinti grynai mechaniškai. Gal būt čia padedanti kokia nauja jėga, atsirandanti iš fizikinių ir cheminių jėgų kombinacijos.

Diskusijoms pakviestas E. Gley [150] parašė tik diskutuojamo klausimo plėtotės istorijos žiupsnelį, kadangi savo pažiūras šiuo klausimu jis

---

[145] (Vitalisme est) doctrine contraire à la science, doctrine de métaphysique superficielle, qui se complait dans les solutions faciles et ne répugne pas aux contradictions... rigoureuse logique mène le vitalisme jusqu'à l'extrême absurde... Excellent observateur, qui aurait pu être un agent de progrès, Driesch recule un jour devant les difficultés de la tâche; l'entelechie lui apparaît alors en songe; il croit voir en elle la solution qui le libérera des nouvaux efforts et il s'en éprend. Dès lors il croit; et aussitot il cesse de travailler: l'entéléchie lui procure, peut-être, le calme, mais elle ferme son esprit aux progrès de la science, elle le stérilise, elle l'empêche de mesurer l'accroissement des nos connaissances... (199, 204 pusl.).

[146] Il n'est donc pas possible de soutenir que le vitalisme soit une doctrine scientifique... la tendance vitaliste est un vrai danger, en ce sens qu'on peut en dire, et bien plus justement que Bacon le disait du finalisme, qu'elle est une cause d'arrêt. (399, 400 p.).

[147] Em. Meyerson, De l'éxplication dans les sciences. Paris 1921.

[148] The mystery is not in any difference between living and dead things, but in the association of what we call conscioussnes with at least the more complex forms of living matter... There, indeed, is a great mystery, to solve which with our present methods of investigation seems imposible (105, 106 p.).

[149] H. Pieron (Paryžius, Sorbonna), Du rôle et de la signification du conflit scientifique entre mécanisme et vitalisme. Scientia 1922, 31 t., 115 p. Plg. taip pat jo veikalą: Le cerveau et la pensée. Paris 1923.

[150] Eugène Gley (Paris, College de France), Le vitalisme, evolution de la question. Scientia 1923, 34 t., 11—22, 83—90.

jau buvęs pareiškęs anksčiau įvairiomis progomis [151]. Ir iš jo paties minčių ir iš cituojamų kitų autorių matyt jo antivitalistinis nusistatymas. Antai, jis ne tik savo paties, bet ir bendrai jaunųjų biologų vardu cituoja „vieno jų geriausių mokytojų" žodžius: „Geriausias vitalizmas nieko neišaiškina, ir terminas ‚gyvybės jėga' yra išreiškimas nežinojimo, kuris negali mūsų nuvest tolyn žinojimo taku. Taip pat jokiu būdu problema nepažengia priekyn vietoj termino ‚vitalizmas' statant ‚neovitalizmas' ir vietoj ‚gyvybės jėga' —„biotinė energija"[152]. Bet ir Gley's mano, kad vitalizmas vis dėlto dar turi vieną, kad ir paskutinę, prieglaudą, būtent, sąmonės reiškinį. Jei galima — sako jis — be abejonės su kai kuriuo atkaklumu (akiplėšiškumu) manyt, kad smagenų fiziologija prieis iki to, kad išaiškins atmintį, įvaizdžių žaidimą ir gal būt kitus vadinamus proto mechanizmus, tai sąmonės reiškinys nebus liovęsis mums rodytis kaip kaž kas nesuredukuojama ir taigi specifiška. Bet nuo šios „bėdos" autorius išsigelbsti tuo būdu, kad čia girdi vitalizmas susimezga su spiritualizmu, tai yra su filosofija. Ir iš visa vitalizmas visuomet esąs buvęs greičiau filosofinė doktrina, kaip mokslinė [153].

Anglų biologas W. Bayliss [154], kad ir kažkieno buvo pavadintas mechanistas „à outrance" (iki kraštutinumo), tačiau van der Bom'o referavimu, kuriuo čia naudojuosiu [155], „kad ir jis (Bayliss) linksta daugiau į mechanizmą, tačiau stoja panašioj pozicijoj kaip Thomson'as" (t. y. metodologinio vitalizmo pozicijoj, apie kurią v. d. Bom'as buvo kalbėjęs pirmiau). Toliau, Bayliss'o manymu, nesą galima pasirinkt tarp mechanizmo ir vitalizmo. Jis laiko esant tikra, kad proto jėgų negalima išaiškint fizika ir chemija. Jis abejojąs reikalingumu tokios gyvybės jėgos, kuri fizikos ir chemijos jėgas padaro bejėgias ir šiuo būdu išjudina gamtos dėsnių pagrindus. Mnemonistinis organybės charakteris, jo manymu, nesąs oks skirtumas tarp organybės ir negyvosios medžiagos. Nes ir šioji nuolatos rodanti pirmesnio pergyvenimo ribų [156].

---

[151] Irritabilité. Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales, 1889, 486—87 ir 499 p; Essais de philosophie et d'histoire de la biologie, Paris 1900, 49—53, 83—85 p.; Le neo-vitalisme et la physiologie générale. Revue scientifique, 1911, 257—265 p. (4 mars).

[152] The best vitalism explains nothing, and the term „vital force" is an expression of ignorance which can bring us no further along the path of knowledge. Nor is the problem in any way advanced by substituting for the term vitalism neovitalisme and for vital force biotic energy. Taip Sir Edw. A. Sh. Schafer, Presidential Address, Brit. Association for the advancement of science. Dundcc 1912, 8 p.

[153] Si l'on peut penser, avec quelque hardiesse sans duote, que la physiologie cérébrale arrivera à expliquer la mémoire ,le jeu des images et peut être d'autres mécanismes dit mentaux, le phénomène de conscience n'a pas cessé de nous apparaître comme quelque chose d'irréductible et donc de spécifique. Là est le dernier réduit du vitalisme. Mais par là il se rattache au spiritualisme, c'est-à-dire à une philosophie. Le vitalisme a toujours été une doctrine philosophique plutôt qu'une doctrine scientifique (90 p.).

[154] Sir William Bayliss († 1925), Vitalism. Scientia 1922, 31 t., 291 p. Jo nekrologą (parašytą F. A. Crew'o) įdėjo ir Biologia generalis (Wien) I, 1925 163—166 p.

[155] Žiūr. 139 pastabą.

[156] Vadinamam mnemizmui pavesime atskirą mūsų apžvalgos skyrių.

Vokiečių zoologas L. Platė [157] sakosi taip pat stovįs mechanistų pusėj; jis tvirtina, kad, jo žiniomis, joks mechanistas neneigiąs didumoj gyvybės reiškinių „finalinio aspekto", t. y. jų tikslingumo ir joks mechanistas netvirtinąs, kad gyvybės reiškiniai dabar jau galutinai išaiškinami cheminiais ir fizikiniais dėsniais. Mechanistas tik laikąsis pažiūros, kad iki šiol tik šis vienintelis kelias buvo apkarunuotas pasisekimu [158].

Vadinasis, šis ortodoksinio darvinizmo atstovas [159] galimas priskirti prie tų antivitalistų, kuriuos Driesch'as vadina priešininkais, betgi pritariančiais bent teleologijai [160]. Tokius jis pirmoj vietoj laiko mnemistus, apie kuriuos šioj apžvalgoj kalbėsime atskirai toliau, o paskui grupę Amerikos ir Britanijos biologų, kurie dėl savo filosofinio požvilgio esą giliau sąmoningi už mnemistus. Tokių pirmoj vietoj jis stato įžymųjį instinkto tyrinėtoją Lloyd'ą Morgan'ą, kuris [161] pasisako už organybę, kalba apie „specifiškus sintezio modus", griežtai skiria „priežastį" ir „versmę" ir nieko neturįs prieš jo (Driesch'o) entelechiją, kaip „pagrindą" [162]. Šį mokslininką sutinkame dalyvaujant ir Rignano anketoj [163]. Čia jis mechanizmo-vitalizmo klausimu pasisako požvilgiu vadinamos emergentinės (išsispindimosios) evolucijos (emergent evolution, évolution émergente) hipotezės, kurios jis yra vienas iniciatorių [164]. Emergentine evolucija eilė Amerikos ir Anglijos filosofų (Alexander, Broad, Lovejoy, Patrick, Sellars) ir biologų (Jennings, Parker, Wheeler, Ritter) vadina gradualinę ir diskontinuinę (palaipsniui einančią ir nutrūkstamą) evoluciją, kurioj kiekvienas laipsnis turi kažką nauja, ko negalima nei suvest į žemesnius elementus nei iš jų išvest. „Organizmo" terminą Lloyd Morgan'as vartoja labai plačia prasme; jis juo pažymi tokią visybę, kuri paty savy turi vienybės principą. „Naturalinės būtybės" (entités naturelles) gamtoj stovinčios tokia, aukštyn

[157] Ludwig Plate (Jenos Universitetas, Zoologijos Institutas), Vitalismus und Mechanismus in einer neuen biologischen Auffassung. Scientia 1929, 46 t., 13—20 p. su čia pat įdėtu redaktoriaus E. Rignano prierašu, kadangi Platė's straipsny buvo kritikuojamas Rignano nusistatymas. Mechanistų pusėj Platė stovįs savo veikale: Allgemeine Zoologie und Abstammungslehre, Bd I, Jena 1922.

[158] Soviel ich weiss, leugnet kein Mechanist den „finalen Aspekt" der meisten Lebensäusserungen, also ihre Zweckmässigkeit... Kein Mechanist behauptet ferner dass sie (= Lebensäusserungen Pr. D.) sich gegenwärtig schon restlos auf chemische und physikalische Gesetze zurückführen lassen. Er vertritt nur den Standpunkt, dass bis jetzt einzig und allein dieser Weg mit Erfolg gekrönt gewesen ist. (14 p.).

[159] „In dieser Beziehung (selekcijos klausimu. Pr. D.) stehe ich auf dem Boden der Altdarvinisten (Darwin, Haeckel u. a)"... (ten pat, 20 p.).

[160] „Gegner mit Zugeständnissen, zum mindestens an eine Bedeutung des Teleologischen". Geschichte des Vitalismus 189 p.

[161] Veikale: Instinct and Experience, 1912.

[162] Loyd Morgan spricht für das Organische von „Specific modes of synthesis". „We must be prepared to regard the constitution of nature as the ground of new and unforeseeable synthesis" *Cause* und *Source* werden scharf geschieden, und gegen meine Entelechie „as ground" hat er nichts einzuwenden. — Die Geschichte des Vitalismus. 190 p.

[163] C. Lloyd Morgan (Bristolio Universitetas), Naturalisme et vie. Scientia, 1925, 38 t., 7—18 p. Čia yra tik santrauka minčių, kurias Lloyd Morgan'as plačiau išdėstė savo knygoj: Emergent Evolution. Gifford Lectures. 1923.

[164] Jo teorijos komentorių ir papildymą patiekia jo referatas: A. Concept of the Organism, emergent and resultant. Meeting of the Aristotelian Society 1927 (naudojuosi santrauka, kurią įdėjo Scientia 1927, 42 t., 380—381 p.).

kylančia eile: atomas, molekulė, kolloidinis vienetas, biokulė (taip Lloyd Morgan'as provizoriškai vadina hipotetinę grandį, jungiančią neorganinės ir organinės buities grandines), celė, daugiacelis organizmas, panašių organizmų sambūris. Atomas yra elektronų sambūris (asociacija), molekulė— atomų sambūris ir taip toliau. Kiekvieno laipsnio vienybė rezultuoja iš žemesniojo laipsnio sambūrių vieningumo. Evolucijos progresas yra asociatyvinis ir visuomet siekia aukštesnio sambūrio formų; atvirkščias procesas yra tas, kurį Spencer'is vadino iširimu (disolucija). Bet sambūris suponuoja, kad jo nariai savo tarpe būtų prisiderinę prie plano; tas planas turės būt arba atomiškas, molekuliškas, kristalografiškas, biologiškas arba sociologiškas. Pereinant iš žemesniojo plano į aukštesnį turima kažko „emerguojamo", o procesui vykstant tame pačiame plane, turima kaž ko „rezultuojamo". Mechaninė astronomija teikia „rezultuojamų" pavyzdžių, kadangi procesai čia vyksta homogeniniu planu; o fizinė astronomija, parodanti įvairias žvaigždžių fazes, pastato mus prieš „emergencijos" pavyzdžius. Organinėj gamtoj mažiau prisitaikiusių rūšių eliminacija yra „rezultuojamas" reiškinys, o naujų variacijų ar mutacijų pasirodymas yra mišrus faktas, kur galima įžiūrėt „emergentinių" veiksnių. „Mechanizmo" tradicinė sąvoka esanti nepilna, kadangi čia suponuojama tik rezultuojanti evolucija, bet neįmama domėn emerguojanti evolucija. Dėl to tat emergencijos filosofai atmeta klasikinę mechaniką ir siekia sukurt naujos mechanikos koncepciją. Jie neigia griežtai mechanišką gamtos suvokimą ir į realybę žiūri tokiu požvilgiu, kuriame yra vietos ir tradiciniam dualizmui. Naujoji, emergentininkų kuriama, mechanika neturinti būti brutalioj opozicijoj tokioms kategorijoms kaip sistema, visybinė akcija, lauko įtaka, teleologija [165].

Pasiinformavę apie emergencijos hipotezės esmę—ilgėliau prie jos stabtelėjome, kaip prie dalyko, apie kurį, rodos, lietuvių kalba dar niekur nebuvo rašyta—dabar žiūrėsime Lloyd Morgan'o pareiškimo mūsų apžvalgaujamu mechanizmo-vitalizmo klausimu jo hipotezės požvilgiu. Jo pareiškimas toks: fizikiniai cheminiai vyksmai eina skirtingu būdu, negu rieda jie negyvame kūne... Cheminiai fizikiniai vyksmai yra implikuoti visuose gyvybiniuose vyksmuose, bet jų specialus riedėjimo būdas pareina nuo gyvybės esimo [166].

---

[165] Elle (= l'hypothèse de l'Emergence. Pr. D.) promet de s'inscrire en faux contre une conception strictement mécaniste de la nature et d'aborder la réalité par une voie qui rendra les dualismes traditionnels moins irréductibles... La nouvelle mécanique doit être plus empirique et plus investigatrice, et elle ne doit pas être mise en oposition brutale avec des catégories telles que celles des système, d'action totale, d'influence de champe, de téléologie. Revue de Métaphysique et de Morale 1933, Juillet - Septembre, 309, 312 pusl. (Čia įdėtas Roy Wood Sellars'o straipsnis „L'Hypothèse de l'Émergence" 309—324 pusl.). Emergentinės evolucijos sąvoka buvo diskutuojama ir Harvardo internaciniame filosofų kongrese Cambridge (Bostono dalis), kame ją kritikavo Driesch'as (vitalistas) ir Carr'as (idealistas), o palaikė Wheeler'is (Harvardo Univ.) ir Lovejoy (Johns Hopkins Univ.). Debatų santrauką žiūr. Revue de Métaphysique et de Morale 1926, 509 p. ir t.; trumpai apie tai paminėjo ir mūsų Logos 1926, 111 pusl.

[166] Les événements physico - chimiques suivent leur cours dans l'organisme vivant d'une manière qui differa de celle dont ils se déroulent dans le corps inanimé... Les événements physico - chimiques sont *impliqués* dans tous les événements vitaux, mais que la manière spéciale dont ils se déroulent depend de la présence de la vie (Scientia, 1925, 38 t., 9 p.).

D'Arcy W. Thompson'as, anot Driesch'o, tikrajam vitalizmui mažiau nepalankus kaip Lloyd Morgan'as; jis tyrinėjimo techniškais sumetimais, kaip būtų galima pasakyt, renkąsis tokius tyrinėjimo objektus, „to which the ordinary laws of the physical forces more or less obviously and clearly and indubitably apply“ [167].

Šalia šių dviejų (Lloyd Morgan'o ir Thompson'o) vitalizmo priešininkų bet teleologų grupėj Driesch'as toliau stato Haldane'ą [168], kuris priimąs jo (Driesch'o) „antrąjį (vitalizmo) įrodymą“ ir nieko neturįs prikišti net dėl to, kad gyvybė (Driesch'o atstovaujamojo vitalizmo supratimu) griaujanti energijos išlaikymo dėsnį. Bet progai atsiradus jis ir vėl pakrypstąs prie tokios teorijos, kuri pasaulį supranta kaip visuotiną mašiną (Allmaschine), panašiai kaip Leibniz'as [169]. Iš kito Haldane'o veikalo pridėsime dar šią jo mintį apie organinę strukturą: „Organinės strukturos kiekviena detalė, sudėtis ir veikimas yra organizmo gyvybės apreiškimas arba išreiškimas, imama kaip atskira ir savy patvari visybė“ [170].

Toliau šioj mašininkų teleologų grupėj Driesch'as stato amerikietį Henderson'ą [171], kuris savo 1913 m. išėjusiu veikalu „The Fittness of the Environment“ [172], „be atodairos ir sąmoningai skelbiąs visuotinos mašinos teoriją“ [173]. Veikalas turįs didelės reikšmės negyvojo pasaulio teleologijos klausimui. Mat, šis įdomus veikalas grindžia štai kokią tezę: „Medžiagos savybės ir Kosmo plėtotės vyksmai yra artimai susiję su gyvų būtybių struktura ir su jų veiksmais. Todėl biologijai šitai turi svarbesnės reikšmės, negu pirmiau manyta. Nes visas evolucijos procesas, ir kosminis ir organinis, yra vieningas, ir biologas turi racijos manyti, kad visata savo giliausioj vidinėj esmėj yra biocentrinė“ [174]. Taigi, iš tikrųjų, šio veikalo turinys galįs būt pavadintas „apkreiptu darvinizmu“ (Driesch): darvinizmas skelbia organizmų taikymąsi neorganinei

---

[167] „. . . kuriems fizikos jėgų paprastieji dėsniai pritaikomi daugiau ar mažiau regimai, aiškiai ir neabejotinai“. Driesch'as (Geschichte des Vitalismus 190 p.) čia cituoja Thompson'o veikalą: Growth and Form 1917, 14 p. Thompson'o metodu dirba ir jam dedikuoja savo veikalą J. S. Huxley, Problems of Relative Growth, London 1932; Augimo klausimu žiūr. dar J. Alexander, Some chemical Aspects of Life. Food and Evolution. Scientia 1933, 54 t., 252—263 p.

[168] Prof. J. B. S. Haldane'as dabar veda Genetikos Skyrių Cambridge'o Universitete.

[169] Mechanism, Life and Personality, 1913.

[170] „Each detail of organic structure, composition and activity is a manifestation or expression of the life of the organism regarded as a separate and persistent whole“. Organism and Environment as ilustrated by the Physiology of breathing, Yale Univ. Press 1917, cit. iš Buytendijk'o Über das Verstehen der Lebenserscheinungen (žiūr. 77 past.) 20 pusl. — Haldane'o naujausi veikalai: The Causes of Evolution (London 1932), The Science and Philosophy (London 1929), The Inequality of Man ir kt.

[171] Lawrence E. Henderson, biologinės chemijos profesorius Harvardo Universitete Cambridge (U. S. A.).

[172] Vokiškas vertimas: Die Umwelt des Lebens, eine physikalisch - chemische Untersuchung über die Eignung des Anorganischen für die Bedürfnisse des Organischen. Wiesbaden 1914.

[173] „. . lehrt die Theorie von der Allmaschine rückhaltlos und bewusst“.

[174] Cituoju iš Vogler'io referato vokiškam šios knygos vertimui (Naturwissenschaftlich - technisches Jahrbuch. IV B., 1922. Zürich 1923, 113—121 pusl.). Vogler'is Henderson'o veikalą mini ir mano lietuviškai išverstame straipsny „Mūsų gamtomoksliškas pasaulėvaizdis“. (Kosmos 1925, 185—196 p.).

gamtai, o Henderson'as—neorganinės gamtos pritaikymą organizmams.— Kitu veikalu [175] Henderson'as pasirodąs perdėm kaip teleologinis statikas, ir net Aristotelį jis įrodinėjąs tokį buvus (Driesch).

Galop šion, o ne radikaliųjų gyvybės savarankiškumo neigėjų, grupėn Driesch'as sakosi išdrįstąs pastatyti ir mums jau gerai pažįstamąjį Loeb'ą, jei žiūrėti ne jo senesnių veikalų, bet 1916 m. išėjusį jo veikalą apie organizmą kaip visybę[176], kuriame tas ikšiolinis aršiojo mechanizmo atstovas pirmutiniausiu gyvybės pažymiu laikąs jos statišką atskirą visybę (statische Sonderganzheit).

Dabar vėl grįšime prie mechanistų, kurie tokiais pasirodė Rignano anketoj. Antai, jau pirmiau minėta apie gyvių morfogenezį ir jo gretinimą su kristalais. Vokietijoj ypač tais darbais išgarsėjo Lehmann'as[177]. Jo ir kitų darbai buvo sukėlę daug diskusijų[178]. Iš „tariamai gyvų" (scheinbar lebenden) kristalų, apie kuriuos Lehmann'as rašė savo populariuose raštuose[179], Haeckel'is tuojaus padarė „gyvus" (lebende) kristalus, paskelbė juos esant „gyvus gamtos kūnus" (lebende Naturkörper) ir netgi „turinčius sielą" (beseelt). Visi daiktai esą turį sielą, ir kristalai taip pat, kaip ir organizmai[180].

Kristalų gretinimas su organizmais buvo paliestas ir Rignano anketoj. Antai, mineralogas L. Colomba[181] iškėlė hipotezę esant analogijos tarp kristalogratinių polimorfinių sistemų ir evolutivinės organizmų rūšių serijos, arba, trumpiau pasakant, tarp kristalų ir organizmų. Panašiai biologas H. Przibram'as[182] iškėlė tezę, kad tas pat tyrinėjimo būdas turi galiot ir neorganinei ir organinei gamtai ir kad jei biologija šiandien dar neįstengia pasiekt tokį ekzaktingumo laipsnį, kurio pasiekė fizikos tyrinėjimas, tai to priežastis esanti tik didesnis gyvybės reiškinių komplikuotumas, o ne, sakytume, esminis skirtumas. Morfogenezio mechanistinę teoriją tas Vienos Universiteto biologas plačiau grindžia savo atskirame veikale[183]. Tačiau anketos sumanytojas Rignano, nesutikdamas su šių dviejų savo žurnalo bendradarbių reiškiamomis nuomonėmis, pridėjo ir jų kritiką. Atsakyme Przibram'ui tarp kita ko skaitome: „Neigimas esminio skirtumo tarp gyvybės ir neorganinio pasaulio reiškinių ir,

---

[175] The Order of Nature (1917) pagal Driesch'ą.

[176] The Organism as a Whole. New York 1916.

[177] Otto Lehmann (1855—1922) buvo fizikos profesorius Aachene, Dresdene, ir nuo 1889 m. Aukšštosios Technikos Mokyklos Karlsruche.

[178] Visus straipsnius vienon vieton surinko ir išleido Bonn'os Universiteto profesorius mineralogas R. Brauns: Flüssige Kristalle und Lebewesen. 170 Referate aus dem Neuen Jahrbuch und Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Stuttgart 1931 (111 pusl.).

[179] Flüssige Kristalle und die Theorien des Lebens (1906); Die scheinbar lebenden Kristalle (1907); Die neue Welt der flüssigen Kristalle und deren Bedeutung für Physik, Chemie, Technik und Biologie (1911); Flüssige Kristalle und ihr scheinbares Leben. Dargestellt in einem Kinofilm (1921).

[180] E. Haeckel, Kristallseelen. Leipzig 1917.

[181] Luigi Colomba (Genevos Universitetas, Mineralogijos Institutas), Il concetto cristallografico di fase edi fenomeni di evoluzione organica. Scientia 1929, 46 t., 231—235 p.

[182] Hans Przibram (Wien, Biologische Versuchsanstalt), Forderungen an Biologie und Anorganik. Scientia 1929, 46 t., 309—315 p.

[183] Die anorganischen Grenzgebiete der Biologie. Berlin 1926.

nuosakiai einant, supozicija, kad pastarajam tinkami tyrinėjimo metodai patys vieni bus pakankami ir gyvybės reiškiniams tyrinėti, yra pati pirmoji ir gilioji priežastis, kodėl šiandien biologija pateko kaip į maišą[184].

Sutapatybint organinę gamtą su neorganine kristalografijos pagalba paskutiniais metais ypač buvo atsidėjęs Freiburgo kristalografas Fr. Rinnė. Jis 1930 metais paskelbė straipsnį apie spermijas kaip gyvus skystus kristalus[185], o kitais metais išleido monografiją apie gyvybės ribų klausimus[186], kurioj jis sujungė ir pastatė prieš viena kitą visas paraleles ir visas analogijas, kokių galima turėti negyvojoj ir gyvojoj gamtoj, atseit kristalų subtilioj strukturoj ir gyvybės formose. Tiltą tarp negyvosios ir gyvosios gamtos Rinnė laiko esant skystosios prigimties kristalus iš negyvosios gamtos šono ir spermijas — iš gyvosios. Spermijos atstovaujančios neabejotinai gyvai substancijai, bet jų struktura esanti kristališka, vadinasi neorganiška.

Tačiau ir žiūrint į spermijas kaip į „skystus kristalus", dar kyla šiokių minčių. Skystieji kristalai yra laboratorijos gaminys, tai yra, jie atsiradę mokslininko proto darbu, sukombinuojant atitinkamas substancijas. Betgi šios substancijos dar nėra joks tiltas tarp organybės ir neorganybės. Daroma didelė klaida, kada laboratorijoj gamtos organinių substancijų cheminės sintezės laikomos esančios tarpine grandimi tarp organinės ir neorganinės chemijos. Panašiai negalima sutikti, kad ir dirbtiniai kristalai galėtų eit tarpine grandim tarp gyvosios ir negyvosios substancijos. Taip pat ir sintetiniu būdu pagaminta spermija atsistotų šalia gyvybės ribų. Tikrosios (gyvosios) spermijos yra gamtos produktai, tuo tarpu kai dirbtiniai kristalai yra žmogaus kūrybos produktai; anas sukuria nesąmoninga gyvybė, šie yra produktai tokios gyvybės, kuri savo kurybinį aktivumą pareiškia norėtu ir sąmoningu būdu. „Norint nustatyt ryšį tarp gyvosios ir negyvosios gamtos apeinant ‚vitalizmą', to niekados nebus pasiekta gyvybę aiškinant fizikos-chemijos būdu ir ignoruojant kurybinę finalistinę jėgą, tūkstančiais būdų pasireiškiančią gyvojoj gamtoj, ir kiekviename mūsų sąmoningas bei instinktivines apraiškas, bet, atvirkščiai, stengiantis surasti tą jėgą neorganiniame pasauly, šalia grynai mechaninių „veiksnių". Toks yra vitalisto psichisto atsakymas Rinnei[187].

---

[184] Die Leugnung des wesenhaften Unterschiedes zwischen den Phänomenen des Lebens und denen der anorganischen Welt und, folgerichtig, die Annahme, dass die Forschungs methoden, die für diese letztere tauglich sind, für sich allein auch für die Lebensphänomene ausreichen müssen, ist die allererste und grundlegenste Ursache, weshalb sich heute die Biologie in einer Sackgasse bewegt. (320 p.).

[185] Friedrich Rinne, Spermien als lebende Kristalle. Die Naturwissenschaften 1930, 837—841 p.

[186] Grenzfragen des Lebens. Eine Umschau im Zwischengebiet der biologischen und anorganischen Naturwissenschaft. Leipzig 1931.

[187] Prof. K. Sapper (Graz) Scientia 1933, 54 t., 60 p.: Si l'on veut établir un lien entre la nature vivante et la nature inanimée et depasser le „vitalisme", on n'y parviendra jamais en cherchant une explication physicochimique de la vie et en ignorant de force créatrice finaliste qui se manifeste de mille façons dans la nature vivant et dans chacune de nos manifestations conscientes et instinctives, mais en s'efforçant, au contraire, à retrouver cette force dans le monde inorganique, à côté des facteur purement „mécaniques".

Ir Rinnė savo knygos priešpaskutiniam skyriui padėjo antraštę „Neovitalizmas“, kuriame jis pasisako nepritariąs Driesch'ui, o stojąs ton pozicijon, kaip Schlick'as, M. Hartmann'as, Winterstein'as[188] ir kiti mechanistai. Ištikimas savo materialistiniam mechanistiniam nusistatymui iki galo, Rinnė savo knygą baigia tokiomis galutinomis išvadomis: „Didumoj įprastas organybės ir neorganybės skyrimas kaip dviejų principinai skirtinų gamtos reiškimosi formų, neturi racijos. Tos gilios kiaurimės, kuri paprastai imama esantitarp kristalinės medžiagos kaip anorganybės aukščiausio išsiplėtojimo ir tarp žemiausių organinių formų, nėra. Esti perėjimų iš vienos į kitą. Daugiau ar mažiau ryškių panašumų gausiai randama abiejose srityse. Tūlas dalykas, laikomas esąs specifiškai organiškas, duodasi surandamas abiejose gamtos karalystėse. Kitos organinės medžiagos aplinkybės, kurių stinga neorganybei, nėra joki organinio pasaulio gilūs kriterijai. Organybės specifinė autonomija neįrodyta. Savo tikslo siekiančių reiškinių esti abiejose karalystėse. Gyvybei savingi pažymiai išnyksta vis pamažu žemyn einančiose medžiagos eilėse“.[189]

Išvados, taigi, gana kategoriškos. Bet dar pasipažinkime iš vieno kito pavyzdžio su autoriaus logika, kuri jį atvedė šiokias išvadas padaryt. Antai, kalbėdamas apie generatio spontanea, arba vadinamą savaiminį gyvių atsiradimą iš negyvos medžiagos, Rinnė žino apie Spallanzani'o (1729—1799) ir Pasteur'o (1822—1895) eksperimentus, kurie prikišamai parodė, kad gyva kyla tik iš gyva. Tačiau to nepaisydamas jis rašo: „Betgi neįrodyta, kad organinė gyvybė negali kilt iš neorganybės“[190]. Dėl šitokios „mandrybės“ reikia autorių paklausti: O kasgi šiokiu atveju turi įrodyt, kad gyvybė gali kilt iš neorganybės? Aišku, kad *onus probandi* čia tenka tam, kuris tą negalimumą neigia, vadinasi teigia galimumą. Cituotą Rinnė's „argumentą“ vienas jo kritikas palygino su atsitikimu, kuomet norįs paspruktį vagis bėgdamas šaukia: „Laikykite vagį!“[191].

Arba kitoj vietoj Rinnė rašo: „Visokios medžiagos leptoniškas pagrindas yra jos bendra struktura iš elektronų, atomų, jonų ir molekulių. Šis faktas neorganybei ir organybei suteikia tą patį pagrindą, iš kurio eina kaip neabejotinai labai reikšminga savaime suprantama išvada, kad

---

[188] Apie Schlick'ą žiūr. 121 past., apie M. Hartmann'ą — 107 past., apie Winterstein'ą 209 past.

[189] Precizijos dėliai duosime kalbėti ir pačiam autoriui: „... die zumeist übliche Unterscheidung von Organischen und Anorganischen als zweier grundsätzlich zu trennenden Erscheinungsformen der Natur *nicht* (Rinnė's pabraukta) zu Recht besteht. Die tiefe Kluft, die in gewohnter Weise zwischen der kristallinen Materie als höchster Entfaltung des Anorganischen und den niedersten organischen Formen angenommen wird, existiert nicht. Übergänge vermitteln von einem zum andern. Mehr und minder ausgeprägte Anklänge finden sich auf beiden Gebieten in Fülle. So manches, was als spezifisch organisch angesehen wird, lässt sich in beiden Reichen der Natur erkennen. Andere Umstände der organischen Materie, die dem Anorganischen fehlen, sind keine durchgreifende Kriterien der organischen Welt. Eine spezifische Autonomie des Organischen ist nicht erwiesen. Als selbstzielig Erscheinendes gibt es in beiden Reichen. Die Merkzeichen des Lebens verklingen in der sich almählich senkenden Reihung der Materie” (121 p.).

[190] Ein Beweis indes, dass organisch Lebendiges aus Anorganischem nicht entstehen *kann*, ist nicht erbracht (12 p.).

[191] Natur und Kultur 1931, 441 p.

abi karalysti (organybės ir neorganybės. Pr. D.) valdo tie patys fizikiniai cheminiai dėsniai“[192]. Betgi iš autoriaus paimtos premisos jo daromoji išvada dar anaiptol pati „neina“, o turėjo būt pirmiau įrodyta ir jau paskui išvesta.

Ir dar vienas Rinnė's logikos pavyzdys. Premisos: visai neišaiškinta, kaip staiga tirpiny pasidaro kristalas; taip pat neišaiškinta, kaip kyla gyvybės gemalas. Išvada: Taigi, ir kristalų pasidarymas ir gyvybės kilimas yra tas pat. — Rinnė's protavimai yra tokio pobūdžio, jog jais galima būtų įrodyt — to paties karšto kritiko žodžiais tariant — kad dešra ir agurkas yra tos pačios kilmės padarai, kadangi gali pasitaikyti jiedviem būt vienodos išvaizdos, ilgumo ir storumo. Arba, vartojant kito kritiko prilyginimą, galima būt įrodyti, jog malūnas yra gyvas daiktas dėl to, kad jis sukasi[193]. Kai R i n n ė savo pažiūrų santrauką išdėstė viename mokslo popularizacijos žurnale[194], tai ir čia jo nuomonės nepaliko be pasipriešinimo. Čia jam buvo atsakyta: „Tikrai yra neginčijamas faktas, kad fizikiniai cheminiai dėsniai yra pritaikomi gyviems daiktams, kadangi gyvybė save apreiškia kaip tik neorganinės medžiagos padedama. Bet taip pat neabejotinai tvirtai nustatyta, kad šiandien vargu ar yra bent v i e n a s toks biologas, kuris rimtai tikėtų gyvybę esant galima išaiškinti v i e n a i s fizikiniais cheminiais dėsniais... Gyvą būtybę padaro tokią ne jos forma, ne struktura, bet jos g y v y b ė, ta nuostabi reiškinių grandinė, kurių iki šiol niekas negalėjo tiksliai apibrėžti“[195].

Lyg netiesioginį atsakymą kristalografui Rinnei duoda ir Rignano anketos dalyvis M. L e c l e r c d u S a b l o n'as[196], vitalizmo klausimą paliečiąs ir iš kristalografijos šono. Ir iš jo minčių tenka čia kai ką pacituoti: „Tarp gyvos būtybės, imamos statinėj būklėj duotu momentu, ir tik ką paliovusios gyvent būtybės nematome jokio skirtumo; gyvybę sudaro sugebėjimas transformuotis. Panašiai, toks elektrinis motoras, kuris

---

[192] Der leptonische Grundstock aller Materie ist die Gemeinsamkeit des Aufbaus aus Elektronen, Atomen, Jonen und Molekülen. Diese Tatsache ist es, welche dem Anorganischen und Organischen eine gleiche Basis gibt, aus der ein Beherrschtsein beider Reiche von den nämlichen physikalisch-chemischen Gesetzen als zweifellos sehr bedeutsame Selbstverständlichkeit folgt (18 p.).

[193] Die Natur und Kultur 1931, 441 p. ir t. Mažiau argumentų ad hominem, kaip šio žurnalo bendradarbis, o daugiau ad rem vartoja Fr. H e s e l h a u s (Wenn feste Formen fliesend werden. Stimmen der Zeit 1932, 123 t., 248—258 p.), pasinaudodamas ir Brauns'o (žiūr. 178 past.) referatu (Neues Jahrbuch für Mineralogie 1931, I), kuriam Rinnė buvo atsikirtęs kitame žurnale (Zentralblatt für Mineralogie 1931, Abt. A., Nr. 7, 233—244 p.).

[194] Die Umschau. Illustrierte Wochenschrift über die Fortschritte in Wissenschaft und Technik. 1932, 807—809 p.

[195] Unumstritten ist wohl die Tatsache, dass die physikalisch-chemischen Gesetze auf das Lebendige anwendbar sind, weil sich das Leben eben mit Hilfe des Anorganischen manifestiert. Ebenso unzweifelhaft steht aber auch fest, dass es heute kaum mehr e i n e n Biologen gibt, der ernstlich glaubt, mit physikalisch-chemischen Gesetzen a l l e i n das Leben erklären zu können... Was das Lebewesen zum Lebewesen macht, ist nicht seine Form, seine Struktur, sondern sein L e b e n, diese wundersame Kette von Erscheinungen, die bis heute niemand exact definieren konnte (Dr. A. Zeller, Die Umschau 1932, 982 p.).

[196] M. L e c l e r c d u S a b l o n (Vénéjan, Gard), La question du vitalisme. Scientia 1926, 39 t., 401—408 p.

neįgali priimt srovės, nebėr motoras, o tačiau jo strukturoj nieko nėra pasikeitę. Kad pagrįstume išimtinai fizikinę cheminę gyvybės prigimtį, nepakaktų pagamint negyvą protoplasmą[197], bet dar reikėtų ją įjudint; o tai mus atveda į savaiminio gimimo klausimą, kuris, kaip žinoma, išspręstas neigiamai ...Diduma reakcijų, kurias stebime gyvose būtybėse, negali būti gaunamos dirbtinu būdu; o ir tuomet, kai mes mokėtume ir galėtume pagamint kiekvieną gyvos medžiagos elementų, mes nežinotume, kas yra gyvybė. Mes būtume lyg mechanikas, kuris iš pagrindų pažintų stovinčio motoro strukturą, bet nežinotų, kaip panaudot elektrą. Fizikas žino, kas judina motorą; bet biologas nežino, kas gaivina medžiagą. Dėliai šio žinojimo stokos, jam lieka būdint gyvybę iš jos apraiškų visumos“[198].

Organizmų ir kristalų santykio klausimui nušviesti dar pažymime,- kad ir nevisi minerologai jį taip išsprendžia kaip mechanıstas materialis tas R i n n ė. Antai, A. J o n h s e n‘as[199] savo viešojoj paskaitoj Berline 1929. XII. 18, apie mineralų ir gyvųjų būtybių skirtumą[200] galutiną išvadą padarė tokią: „Akivaizdoj šių faktų (žmogaus dvasios iki šiol padarytų aptikimų civilizacijos ir kulturos srity. Pr. D.) galėtum, atvirkščiai kaip H u x l e y, tarpą tarp žmogaus ir bezdžionės laikyt esant didesnį, kaip tarp žemiausių gyvų būtybių ir bezdžionių. Bet g a l b ū t d a r d i d e s n i s s k i r t u m a s y r a t a r p m i n e r a l ų ir g y v ų j ų b ū t y b i ų“[201]. O reikia žinot, kad Johnsen‘as nėra vitalistas; neovitalistų dogma jam atrodanti nesanti vaisinga darbo hipotezė[202].

---

[197] Apie naujųjų tyrinėjimų davinius kai dėl protoplasmos strukturos ryšium su gyvybe informuoja Dr. L. v o n B e r t a l a n f f y (Wien), straipsniu „Was ist das Leben” žurnale Der Naturforscher X (1933—34) 117—120 pusl.

[198] Entre un être vivant, considéré à l’ètat statique à un moment donné, et un être qui vient de cesser de vivre nous ne voyons aucune différence; c’est la faculté de transformation qui constitue la vie. De même, un moteur électrique qui ne peut recevoir le courant n’est plus un moteur et cependant rien n’est changé dans sa structure Pour établir la nature exclusivement physico-chimique de la vie, il ne suffirait pas de reproduire le protoplasma mort, il faudrait encore le mettre en mouvement, ce qui nous ramène à la question des générations spontanées résolue, on le sait, nègativement.

...La plupart des réactions que nous observons chez les êtres vivants ne peuvent être obtenues artificiellement; et alors même que nous connaîtrions et pourrions reproduire chacun des éléments de la matière vivante nous ne saurions pas pour cela ce que c’est que la vie. Nous serions comme un mécanicien qui connaîtrait à fond la structure d’un moteur au repos et ignorerait l’usage de électricité. Si le physicien sait ce qui met le moteur en mouvement, le biologiste ne sait pas ce qui anime la matière. A défaut de cette connaissance, il est réduit à caracteriser la vie par ensemble de ses manifestations (406 ir 408 p.).

[199] A r r i e n J o h n s e n, Berlino Universiteto profesorius, Prūsų Mokslo Akademijos narys.

[200] Über den Unterschied von Mineralien und Lebewesen. Berlin 1930.

[201] Angesichts dieser Tatsachen möchte man wohl im Gegensatz zu H u x l e y die Spanne zwischen Affen und Menschen für grösser erachten als die zwischen niedersten Lebewesen und Affen. N o c h g r ö s s e r aber ist v i e l l e i c h t der U n t e r s c h i e d z w i s c h e n M i n e r a l i e n u n d L e b e w e s e n (41 p.).

[202] ...das Dogma der N e o v i t a l i s t e n scheint mir jedenfalls keine fruchtbare Arbeitshypothese abzugeben (37 p.).

Baigsime lengvai atmintinais Rignano žodžiais, kuriuos randame jo prieraše prie pirmiau minėto Colombos straipsnio: „Pagaliau, kristalai nesuserga, nepagyja, nesensta ir nemiršta; jie nejuda automatiškai, laisvindami savas vidines energijas; jie niekuomet nesiekia jokio tikslo; jie nereaguoja, nejaučia, neatsimena, neišmoksta; vienu žodžiu: jie negyvena“[203]

* * *

Naujais argumentais sustiprintas šių dienų vitalizmas paprastai vadinamas neovitalizmu. Ir mechanizmas ieško būdų atsiremti naujoviškais argumentais; tokiu atveju jis vadina save neomechanizmu. Tokio neomechanizmo įžymiausiu atstovu šiandien reikėtų laikyt ar tik ne Kembridžo biochemiką J. Needham'ą, autorių nesenai išėjusio milžiniško veikalo „Cheminė embriologija“[204] ir eilės kitų biologinio ir filosofinio turinio raštų[205].

Needham'o reiškiamoji neomechanistinė pažiūra vieninteliu galimu gamtos mokslų metodu laiko griežtą fiziko-cheminį metodą. Ir mokslinė biologija čia imama tik kaip matematikinis-fizikinis-cheminis metodas. Teleologinė koncepcija iš gamtos mokslų griežtai šalinama. Pav., Rignano ginamą gyvybės vyksmų tikslingumą Needham'as neigia įrodinėdamas: 1) kad gyvybės vyksmai visai jau nėra toki griežtai teleologiški, kaip Rignano apie juos manoma; 2) kad teleologija, kurios juose tikrai randama, nėra būdingas gyvybės pažymys; 3) kad net jei ir taip būtų, ji (teleologija) neturėtų jokios mokslinės reikšmės[206].

Betgi Needham'o neomechanizmas nuo senojo materialistinio mechanizmo skiriasi tuo, kad Needham'as savojo mechanizmo nelaiko materialistine metafizika, bet jį ima t k kaip metodinį principą, kaip būtiną metodinę fikciją, pagal Vaihinger'io receptą „Als-ob“. Ši mechanizmo fikcija visai nesiekianti tikrojo buities branduolio. Tiktai gamtos mokslams pasaulis atrodąs kaip koks milžiniškas mechanizmas, kurį valdo matematikos dėsniai, kuriame nėra paguodos nė prasmės; tuo tarpu kai religija, poezija, filosofija galinti jį jausti kaip prasmingą visumą. Vadinasi, į pasaulį leidžiama žiūrėt ne tik mechanistinio fikcionizmo, bet ir psichologijos bei filosofijos akimis, ir šioks požiūris esąs ne tik galimas, bet

[203] I cristalli, infine, non si ammalano nè guariscono, non invecchiano nè muoiono; non si muovono automaticamente per lo sprigionarsi di energie interne propie; non tendono mai verso alcun fine; non reagiscono, non sentono, non rammentaño, non imparano, in una parola: *non vivono* (Scientia 1929, 46 t., 236 p.).

[204] Joseph Needham (Cambridge, Gonville and Caius College, and University Laboratory of Biochemistry), Chemical Embryology. Cambridge 1931, 3 tomai, 2021 pusl.

[205] „Mechanistic Biology“ sudėtiniame įvairių autorių veikale: Science, Religion and Reality (London 1925); Man a Machine (London, metai nenurodyti) (šis, La Mettrie knygos antrašte pavadintas, veikalas yra atsakymas Rignano veikalui: Man not a Machine); The sceptical Biologist. Ten Essays (London 1929); Thoughts on the Problem of Biological Organisation. Scientia 1932, 52 t., 84—92 p.; Beobachtungen über die physikalisch-chemische Natur des organisators. Die Naturwissenschaften 1933, 771—2 p.

[206] Polemiką tarp Needham'o ir Rignano kritiškai nagrinėjo L. von Bertalanffy straipsniuose: Die Teleologie des Lebens. Biologia Generalis 1929, 379—394 p. ir Mechanism and Vitalism in the Light of Critical Biology. Psyche, octobre 1929—30.

ir būtinas. Vadinasi, ir Needham'as, kaip kad Julius Schultz'as, savojo mechanizmo nedogmatizuoja, bet pripažįsta racijos ir kitoniškai galvosenai. Needham'as net pripažįsta, kad neomechanizmo požvilgiui organizmas sudaro neperlipamą milžinišką kliuvinį. Tada tenka padaryt išvada, kad tokių biologinių problemų, kurios yra įleidusios šaknis organizmo ir visybės sąvokose, mokslas nieku būdu negalės išspręsti. Dėl to Needham'as pritaria Herrick'ui[207], sakančiam, kad „mūsiškė mechanizmo savoka turi būt praplėsta ir modifikuota, kad ji galėtų apimt veikimo būdus ir organizuojamus santykius, randamus gyvose sistemose“[208].

Iš panašiai galvojančių kitose šalyse Needham'as nurodo ir greta savęs pastato H. Winterstein'ą[209]. Šiojo manymu, vitalizmas yra nenugriaujamas taip pat, kaip bet kuris tikėjimo išpažinimas; bet galvojimo ekonomikos atžvilgiu esą atmestini visi jo pavidalai—nuo dvasingo ir logiškai pagrįsto iki mistiškiausio. Winterstein'o poziciją geriausiai nušvies jo paties žodžiai: «Hipotezės ir teorijos galimos nugriauti tik tiek, kiek jos prieinamos eksperimentui, kuris atidengia logiško galvojimo prieštaravimą faktinam vyksmui. Entelechijos, dominantės formos ant- ir poindividualinės sielos—visa tai galimi galvot dalykai; tiktai klausimas, ką su jais pasieksi. Kad jie įstengia patenkint subjektivius reikalus, to negalima neigti; bet kad jie turi objektivios pažinimo verčios, galinčios suteikti tyrinėjimui akstino, tatai mes turėjome nuginčyti» [210]. Tikslo sąvoka, ir Winterstein'ui nepriimta; todėl vieton „tikslingumo“ (Zweckmässigkeit) sąvokos jis siūlo įvesti „reguliuojančios veiklos“ (regulatorische Wirksamkeit) sąvoką, kuri, kaipo „neutrali“ sąvoka, komplikuotą ir antropomorfišką tikslingumo sąvoką suskaidysianti „į vientisas, iš daugeriopo patyrimo pažįstamas sąvokas“. Bet argi ta „reguliuojanti veikla“ yra mažiau „antropomorfiška“ sąvoka kaip „tikslingumas“? — Winterstein'o (ir M. Hartmann'o) požvilgį palaiko ir K. E. Maasz'as [211].

Mechanizmo ir vitalizmo problemą nagrinėdamas naujųjų logikos tyrinėjimų šviesoj A. Meyer'is [212] prieina išvadą, kad vitalizmą elimi-

[207] C. I. Herrick, „Journ. Philosophy“ 1929, 26, 589.

[208] Our conception of mechanism must be englarged and rectified to include the modes of action and the organising relations found in living systems (Scientia 1932, 52 t., 92 p.).

[209] Hans Winterstein (Breslavo Universiteto fiziologijos profesorius ir Fiziologijos Instituto direktorius), Kausalität und Vitalismus vom Standpunkt der Denkökonomie. Berlin [2]1928.

[210] Widerlegen lassen sich Hypothesen und Theorien nur, sofern sie einer experimentellen Erfassung zugänglich sind, die einen logischen Widerspruch mit dem tatsächlichen Geschehen aufdeckt. Entelechien, Dominanten, Gestalten, über-und unterindividuelle Seelen sind alles Denkmöglichkeiten; es fragt sich nur, was man mit ihnen bezweckt. Das sie subjektive Bedürfnisse zu befriedigen vermögen, soll nicht geleugnet wrden; dass sie einen objektiven Erkenntniswert besitzen, der die Forschung zu fordern vermag, mussten wir bestreiten.

[211] Karl Erich Maasz, Der Vitalismus in seinem Verhältnis zur biologischen Forschung. Bioolgisches Zentralblatt 1929, 758—764.

[212] Adolf Meyer (Hamburgo Universiteto profesorius), Das Mechanismus-Vitalismus problem im Lichte neuerer logischer Forschungen. Biologisches Zentralblatt 1926, 213—229 p.; Kontingenzerscheinungen zu naturwissenschaftlichen Theorien. Symposion (Erlangen) I. (1925). 233—268 p.; Logik der Morphologie im Rahmen einer Logik der gesammten Biologie. Berlin 1926; Das Wesen der antiken Naturwissenschaft mit besonderer Berücksichtigung des Aristotelismus in der modernen Biologie, Archiv für die Geschichte der Medizin 1929, 1—27 p.; El Problema de la Vida. Bol Sociedad de Biologia de Concepción (Chile) 3/4, 1929/30 (1931) 125—144 p.

nuoja Köhler'io formuluota Gestalt'o (formos) sąvoka, kuri Driesch'o vitalizmą įgalinanti išaiškint fizikos-chemijos argumentais. — Su Gestalt'u ir gestaltizmu dar susitiksime vėliau.

Grynai teoriškais argumentais operuoja ir E. Bünning'as [213], ne grįsdamas, o tik gindamas mechanizmą nuo vitalistų griovimo. Būdamas kantisto Fries'o mokinys, Bünning'as ir kovoja kantiškais ginklais. „Mechaniško" priežastingumo neribotą galiojimą jis tiesiog laiko kiekvieno pažinimo apriorine supozicija ir net neprileidžia jokio reikalo empiriškai patikrint šį klausimų kompleksą. „Tat kiek galima pritarti Bünning'o negativinėms išvadoms, tiek negali patenkint jo dėstymų pozitivioji dalis" [214]. Berods, patsai J. C. Fries'as (1774—1843), kad ir nebuvo vitalistas, betgi buvo aiškiai pažinęs gyvybės veiksmų savitumą.

Grįžtant prie anglosaksų neomechanizmo, gal būt šion grupėn tektų priskirt prancuzą Nageotte'ą, anglą de Beer'ą ir amerikietę Gaskell. Prof. Nageotte'as [215] gyvo organizmo savybes laiko esant protoplasmos stereocheminių painumų irracionalines emergencijas ir biologiją tesant fizikos šaką. Tačiau šis antivitalistas turi daug ką pasakyt apie gyvosios vienybės autonomiją. Bet kaip jis tiedvi pažiūri gali suderint? Nes jei gyvybės autonomiją laikyti esant realybę, tai tuomet biologija jau *ipso facto* viršija fiziką. -- De Beer'as [216] turi vilties, kad organizmui beaugant įvairūs pasireiškią procesai gali būt išaiškinti gyvosios medžiagos cheminėmis bei fizikinėmis savybėmis; betgi jis jaučiasi priverstas prileisti, kad gal būt kuomet nors bus aptiktos jėgos, neturinčios atitinkamų neorganinėj gamtoj, bet kurias bus galima palenkt abservacijai, eksperimentui ir analiziui. Dėl to de Beer'as konstruoja tarp materializmo ir vitalizmo stovinčią kon, cepciją, jo vadinamą „mechanistikinę".—Fizikė Gaskell [217] konstruoja naują gyvybės teoriją, atremtą į grynai fizikinį pagrindą, tai yra kvantitativinį, matuojamą ir prieinamą eksperimentiniam patikrinimui. Betgi, šiąja teorija einant, gyvybė nėra vien tik cheminių reakcijų grandinių serija; taip pat gyvybės neišaiškina nei fizikinė chemija, nei enzymų veikimas, nei kokios neapibrėžiamos energijų formos. Gyvybės pagrindą sudaranti atomarinė+intraatomarinė, t. y. dualinė sistema, sudaryta iš atomų materialinės sistemos pagal Bohr'o-Sommerfeld'o atomo modelį (Y sistemos) ir tokios immaterialinės sistemos, kurios struktura neatitinka žinomiems chemijos elementams (Z sistemos). Gyvybė, taigi, yra šių dvie;ų sistemų harmoningas kvantitetas. Sistemų ryšiui nutrūkus, sistemom atsiskyrus įvyksta mirtis. Tarp gyvos ir negyvos medžiagos nėra jokių perėjimų. Kadangi siela tapatybinama su gyvybe, tai ir, ji yra kvantitetas. Protas yra elektrinis organas smagenyse. Sąmonė yra toks kvalitetas, kuris pa-

---

[213] Erwin Bünning (Jenos Universiteto privatdocentas, botanikas), Mechanismus, Vitalismus und Teleologie. Abhandlungen der Fries'schen Schule. Neue Folge. V Band, 3. Heft, SS. 275—418 (Berlin); išleista ir atskirai.

[214] So sehr man also den negativen Ergebnissen Bünnings zustimmen kann, so wenig vermag der positive Teil seiner Darlegungen zu befriedigen (E. Zilsel'io recenzijos išdava: Die Naturwissenschaften 1933, 792 p.).

[215] J. Nageotte, L'organisation de la matière dans ses rapports avec la vie. Etude d'anatomie générale et de morphologie expérimentale sur le tissu conjonctif et le nerf. Paris 1922.

[216] G. R. de Beer, Growth, London 1924.

[217] Augusta Gaskell, What is Life? London 1928.

sireiškia cheminių kvalitetų būdu, t. y. pareina nuo dualinės sistemos smagenyse vienetų kombinacijų skaičiaus ir rūšies. — Kad ir keistokas atrodo amerikietės Gaskell veikalas, vis dėlto tai yra minėtinas bandymas iš atomų fizikos pereit į gyvybės teoriją. — Ne dualistinės, bet monistinės simplifikacijos pobūdžio turi Peucesco [218] bandymas parodyt, kad psichines apraiškas valdo neorganinės medžiagos dėsniai. Panašių bandymų paskutiniais laikais yra darę: Semon, E. Jung, Mac Kerrow, Augier. Originali yra Peucesco mintis psichinius faktus suvest į dirksnių substancijos vibracijų reiškinius.

Naujausiais laikais didelės pažangos padarius kolloidų (tenėsių) che mijai, kai kas suskato ir gyvybę aiškint kolloidiniais reiškiniais. Antai, jau žinome, kad Loeb'as gyvus organizmus laikė esant chemines mašinas, sudarytas iš kolloidinės medžiagos. Rodos artimas Loeb'ui yra amerikietis biologas Osterhout [219]. Prancuzijoj uoliausias Loeb'o sekėjas buvo G. Bohn'as; jis drauge su panele Drzewina išleistame veikale „Chemija ir Gyvybė“ [220], tarp kita ko, reiškia nuomonę, kad biochemija šalinanti bet kokį vitalizmą ir finalizmą. — Visai neįrodyta ir A. Lumiére'o [221] teorija, kad kolloidinė medžiagos būklė turinti tiesioginio ryšio su tuo, ką mes vadiname gyvybe ir kad tos būklės suirimas, arba vadinama kolloidų flokulacija (plėnėjimas), yra ligos ir mirties priežastis. Tačiau teorijos autorius tos flokulacijos visai nematė gyvame organizme, o ją stebėjo tik *in vitro* (ant eksperimentinio stiklo). Dėl to F. Bottazzi's [222] teisingai pabrėžė, kad «tai yra ne tas pats dalykas stebėti kolloidų flokulacija *in vitro* ir įrodyt, kad šiokia flokulacija darosi gyvame organizme ir nulemia jam ligą bei mirtį» [223] Bottazzi's teisingai apgailestavo, kad Lumiere'o teorijai nepateisinamą reklamą padarė Ch. Nordmann'as savo straipsniu [224], o mes pridursime, kad panašiai pasielgė ir Otto Einstein'as Lumière'o veikalą išversdamas vokiškai [225].

Iš kolloidų idejos jei ne visos gyvybės mįslės išsprendimo, tai bent esminių pažinimų augalų biologijoj tikisi ir F. Boas [226]. Jis, siekdamas

---

[218] M. Peucesco, Le mécanisme du courant de la conscience. Paris 1922.

[219] W. J. V. Osterhout, The Nature of Life New York 1924.

[220] Georges Bohn et A. Drzewina, La Chimie et la Vie. Paris 1920. Kitų Bohn'o veikalų man žinomi tik vokiški vertimai: Entstehung des Denkvermögens (Leipzig 1910) ir Neuere Tierpsychologie (Leipzig 1912).

[221] Auguste Lumière, Rôle des colloïdes chez les êtres vivantes, Essai de biocolloïdologie. Paris 1921; Le problème de l'anaphylaxie, Paris 1924.

[222] Filippo Bottazzi, Neapolio Universiteto profesorius, Fiziologijos Laboratorijos direktorius.

[223] Ce n'est pas la même chose d'observer la floculation des colloïdes *in vitro* et de démonter que cette floculation se produit dans l'organisme vivant et en détermine la maladie et la mort. (Scientia 1925, 38 t., 343 p.).

[224] Ch. Nordmann, Problèmes de la vie et de la mort: Les Colloïdes. Revue des Deux Mondes. 1925, 1-er février, p. 656.

[225] A. Lumière, Leben, Krankheit und Tod als Kolloiderscheinungen. Stuttgart 1931. (Šios knygos recenzentas žurnale Die Naturwissenschaften 1932, 110—111 p., sako, kad tai esąs vertimas 1927 metais išėjusio prancūziško originalo; tačiau Lumière'o nei 1927 m., nei paskiau, rodos, neišėjo joks atskiras veikalas; dėl to šis vertimas, rodos, bus padarytas iš 1921 m. išėjusio originalo.

[226] F. Boas, Die Pflanze als kolloides System. München 1928.

„mistinio pubūdžio“ vitalistinę priežastį pakeisti „chemine-fizikine“ priežastimi, mano tai padarysiąs įvesdamas, pav., kolloidų „senėjimo“ sąvoką, Bet ar kolloidų «senėjimo» sąvoka yra mažiau mistiška? Ir jau mums pažįstamas kristalografas Rinnė organybes esmę mato kolloidinėj komplikacijoj bei enzymų veikime [227]. Betgi giliau žvelgiantieji kolloidų chemijos specialistai šio klausimo taip paviršutiniškai nesprendžia [228].

Patologijoj mechanistai prieš vitalizmą argumentuoja anormaliomis regeneracijomis ir taip pat anormaliais gyvybiniais procesais. Kaip mechanistų atstovą patologuose suminėsime B. Fischer'į [229]. Daugelio patologinių savybių paveldėjimą jis laiko įrodymu prieš visas vitalistų teorijas. Vitalistinių idejų įvedimą patologijon jis netgi laiko pavojingą mokslinei patologijai.

„Die Umschau“ priešpaskutiniame (51-me) šių metų sąsiuviny žinomas fiziologas E. Abderhalden'as referuoja apie A. Jaquet'o naujausią veikalą [230], kuriame esama vieno straipsnio, ar gal teisingiau studijos, ir apie vitalizmą bei mechanizmą [231]. Abderhalden'o rekomendacija, Jacquet'as turi nuopelnų mokslui giliais stebėjimais kaip vyksta gyvulio organizme oksidacijos vyksmai, apie aukštumų klimato veikimą, apie kvėpavimą bei kraujo srovenimą ir kt. Iš gryno laboratorinio darbo jis nuėjęs į platų gydytojo darbą, betgi nepamesdamas kontakto ir su grynuoju mokslu, netgi jį praturtindamas naujais stebėjimais jo paties sukonstruotų, ekzakciai dirbančių instrumentų pagalba. Deja, recenzentas (Abderhalden'as) apie mums labiausiai rūpimą skyrių referuoja, lyg tyčia, kuo mažiausia: tik vienu sakiniu. Jis tik tiek pasako: „Skyriuj apie vitalizmą ir mechanizmą autorius (A. Jacquet) prisipažįsta prie determinizmo“.

Atrodytų, kad ir Jaquet'as savo apžvalgą darė panašiu planu, kaip ir mūsiškė, kurios tikslas taip pat yra skaitytoją kiek galima plačiau ir kiek galima pačių autorių žodžiais painformuoti apžvalgaujamais klausimais. Kad ir apie Jacquet'o pažiūras šiuo tarpu negalime plačiau painformuoti (tatai tikimės galėsią padaryti vėliau), betgi iš jo 3-jo knygos skyriaus („Žinojimas ir Tikėjimas“) galima spręsti, kad iš determinizmo jis nebus padaręs materialistinės metafizikos, kadangi griežtai smerkia hekelizmo ir monizmo varytą religinės pasaulėžvalgos destrukciją.

---

[227] Alles in allem komme ich zur Auffassung, dass naturwissenschaftliche Wesen der Organismen bestehe in den physikalisch-chemischen Zusammenwirken der Teile einer unermesslichen kolloiden Komplikation unter Einwirkung von Enzymen. — Die Umschau 1932, 809 p.

[228] Žiūr., pav., H. Freundlich, Kolloidchemie und Biologie. Dresden 1924.— R. Ed. Liesegang, Biologische Kolloidchemie. Dresden 1928. — H. Bechhold, Die Kolloide in Biologie und Medizin. Dresden [5]1929. — L. V. Heilbrunn, The Colloid Chemistry of Protoplasm. Berlin 1928 ir tokia pat antrašte straipsnis Scientia 1932, 52 t., 356—364 p. — Lietuviškai apie kolloidų chemijos santykius su biologija informuoja tik du trumpi P. Jucaičio ir R. Liesegang'o straipsneliai: Kosmos 1924, 152—156 p. ir 1930, 141—144 p. (Gamtos Draugas).

[229] B. Fischer, Vitalismus und Pathologie. Berlin 1924.

[230] Wissen und Glauben. Von A. Jacquet. 3 Essays. Verlag Benno Schwabe. Basel. Kaina 27 markės!

[231] Vitalismus und Mechanismus. Tai antrasis jo knygos straipsnis. Pirmasis įvardintas: Das Problem vom Leben und vom Tode. Trečiasis: Wissen und Glauben.

Iki šiol kalbėjome tik apie Vakarų Europos ir Amerikos mokslą bei mokslininkus. Einant prie šio skyriaus galo, tenka dar paliesti dabartinės Rytų Europos, arba Sovietų Rusijos, mokslas.

Jau prieškarinėj Rusijoj materializmas buvo stipriai įsigalėjęs gamtos mokslininkų galvose. O šių dienų Rusijoj materializmas yra padarytas oficialine pasauližiūra, darvinizmas — oficialinė gyvosios gamtos filosofija; tik ji viena valdžios remiama, tik ji viena dėstoma, pav., ir propagandos kursuose, kuriuose rengiami bolševizmo agitatoriai užsieniams. Todėl nenuostabu patirti, kad šių dienų Rusijoj kai kuomet prieš vitalizmą sukurstoma net ir... gatvės minia. Tokiais atvejais minia šiaukia: „Daloi vitalizm!“ (šalin vitalizmas).

Iš pirmesnio laiko Rusijos mokslininkų biologų, kurie savo darbais žinomi ir užsieniams, pirmoj vietoj paminėtinas jų seniausias, žinomas fiziologas Pavlov'as[232]. Jis aiškus mechanistas[233]. Jam buvo labai artimas, kad ir ne visai su juo sutapęs (daugiau energetikas) žinomas psichiatras ir neurologas Bechterev'as[234]. Kolloidų chemijos ir augalų fiziologijos srity paminėtinas, dabar Prahoj gyvenąs mechanistas Lepeškin'as[235] Zoologas N. K. Kolcov'as, iš Instituto eksperimentinei biologijai (Maksvoj), zoologų, anatomų ir histologų suvažiavime Leningrade 1927.XII.12 jo skaitytą paskaitą „Fizikiniai-cheminiai morfologijos pagrindai“ baigė pabrėždamas: „Gamtinė atranka kuria naujas formas“[236]. Tuo tarpu Vak. Europos zoologai šiandien vis labiau linksta manyti, kad Darwin'o iškeltosios „gamtinės atrankos“ (natural selection) principu tegalimas gyvijos rūšių išnykimas paaiškinti, bet ne naujų rūšių susikūrimas. Berods, ir patsai Kolcov'as gyvybės problemas traktuoja kiek kitaip, kai apie jas kalba Vakarų Europai[237].

Bet ir Sovietų Rusijoj, kad ir miniomis pjudomas vitalizmas, vis dėlto nesiduoda galutinai nužudomas ir palaidojamas. Jis randa šalininkų naujai iškylančiuose biologuose. Tokių šiuo laiku labiausiai žinomas yra Aleksandras Gurvičius, jo pavadintų mitogenetinių spindulių aptikėjas. Bet plačiau apie tai kalbėsime toliau.

[232] Ivan Petrovič Pavlov, gimęs 1849 m. ir, rodosi, dar nemiręs.

[233] Žiūr., pav., jo ir svetimomis kalbomis išverstus veikalus: Die höchste Nerventätigkeit (das Verhalten) von Tieren. München ³1926; Conditioned reflexes. An investigation of the physiological activity of the cerebral cortex. Oxford 1927 — Refleksologijos kritikų tuo tarpu nurodysime žinomąjį šių dienų olandų fiziologą, jau minėtąjį F. J. J. Buytendijk'ą su jo straipsniu „Le cerveau et l'inteligence“, Journal de Psychologie 1931, mai-juin, 345—371 pusl. (Paris, Alcan).

[234] Vladimir Bechterev (1857—1927). Jo autoergografija įdėta atitinkamame rinkiny „Die Philosophie der Gegenwart in Selbstdarstellungen“ (Meiner, Leipzig) tomas 1929 m. Jo pagrindinės pažiūros galimos rasti ir jo straipsny „Principes de réflexologie pathologique“, Scientia 1925, 37 t., 391—402 p.

[235] W. W. Lepeschkin, Kolloidchemie des Protoplasmas, Berlin 1924; Lehrbuch der Pflanzenphysiologie auf physikalisch-chemischen Grundlage, Berlin 1925; Über physikalich-chemische Ursachen des Todes. Biologisches Zentralblatt 1926, 486—492 p.

[236] Cituoju iš vokiško paskaitos vertimo, kurį išspausdino Biologisches Zentralblatt 1928, 345—369 p.: „Für uns, die wir an die Unveränderlichkeit des Gesetzes der Energieerhaltung glauben, hat der Ausdruck ‚schaffen‘ nur eine einzige Bedeutung: aus vielen Kombinationen nur eine wählen. Darum meine ich, dass wir jetzt, wie vor 50 Jahren, das Recht haben, ruhig zu behaupten: Die natürliche Auslese schafft neue Formen“.

[237] Plg. Jo straipsnį „La vie“, Scientia, 1932, 51 t., 270—288 p.

Šį skyrių baigdami konstatuosime, kad nepasitenkinimas mechanistiniu materializmu biologijoj rado atgarsio net lietuviškame, materialistinę pasauližiūrą skleidžiančiame „Kultūros“ žurnale. Antai, šių metų pradžioj (1934 m. 3-me N-ry, 141—146 pusl.) randame ten įdėtą J. Dagio straipsnį, kuriame mechanistinis materializmas kritikuojamas ir atmetamas iš „dialektinio materializmo“ požvilgio. Baigiamąsias to straipsnio mintis čia išrašome ištisai nieko nekeisdami.

„Suglausime visa tai, kas buvo pasakyta. Mechanikinis materializmas buvo padaręs per didelį šuolį gyvybės reiškinių suprastinimo kryptimi. Ta kryptis labai žavi savo paprastumu ir lig šiol randa sau pasekėjų. Lietuvių kulturiniame gyvenime užtenka priminti kai kurias Dr. J. Šliupo paskaitas, kuriose jis atkakliai gynė jo paties verstoje į lietuvių kalbą, bet jau atgyvenusioje savo laikus Biuchner'io knygoje „Spėka ir Medaga“ iškeltas tezes. Arba vėl: Dr. P. Avižonis savo knygelėj „Gyvybė ir jos atsiradimas ant žemės“ vaizdingai pakartoja mechanikinių materialistų iškeltus argumentus, nepridėdamas jokių komentarų. Tas viskas būtų labai gražu, jei nebūtų taip sudėtinga. Dialektinis materializmas kaip tik imasi gelbėti materialistinę pasauližiūrą į gyvąją gamtą, kuriai grėsė stagnacijos pavojus, pavojus pasilikti pirmykščiuose rėmuose, materialistinės pasauližiūros pirmtakų geniališkai apmestuose. Dialektinis materializmas atsisakė nuo atomų mechanikos, kaip vienintėlės priemonės gyvosios ir negyvosios gamtos reiškiniams aiškinti, pripažino gyvybės reiškiniams jų neginčijamus savitumus (savotiškumus), taip sakant, rehabilitavo gyvąją gamtą“.

Betgi šiokias mintis ištaręs, autorius pats skuba rehabilituotis nuo galimo įtarimo, kad per toli nuėjęs pas antimaterialistus ir todėl savo straipsnio santrauką baigia pareikšdamas: „Bet kartu dialektinis materializmas užkirto kelią grąžinti biologiją į metafiziką, kaip tai buvo su patosu užsimota padaryti neovitalistų“.

Šiokį protavimą išklausius taip ir norėtųsi gerb. autorių paakinti, kad jis pagrindingiau patyrinėtų, ar tik ir tas visagalintis „dialektinis materializmas“ nėra koks keikiamąja metafizika, ir net blogiausios rūšies metafizika atsiduodąs dalykas. Taip pat reikėtų atsiminti ir naujausios fizikos bendruosius santykius su metafizika. Šiandien kai kurie fizikai (k. a. Sir Oliver Lodge) randa esant būtina fiziką jungti su metafizika, šiandien ir fizikos vyksmuose įžvelgiama jų metafizinė prigimtis, trumpai sakant, šiandien ir fizikos nėra be metafizikos [238]. Ir mūsų, deja, per anksti miręs fizikas a. a. prof. K. Šliupas, yra šiaip išsitaręs apie metafiziką: „Metafizika nėra bergždžias dalykas. Visais amžiais žmonės bandė sužinoti apie gyvybės ir egzistencijos esmę. Nuoširdžias pastangas reikia gerbti“. [239]

(B. d.)

[238] Šios minties pagrindimą, pav., duoda kad ir J. Wimmer'io straipsnis: Wandlungen von Begriffen und Anschauungen in der modernen Atomphysik. Eine Umschau und ein Ausblik. Natur und Kultur 28 (1931), 12—16 p. O. Lodge'o pažiūros išdėstytos daugely jo veikalų, k. a.: Ether and Reality (vokiškas vertimas: Der Aether und die Wirklichkeit 1928), Modern Problems, Elementary Mechanics, Electrons, Atoms and Rays, Life and Matter, Continuity ir kituose.

[239] Žiūr. A. Jucio referatą K. Šliupo mirties metinėmis. Kosmos 1934 m.

D. I. Mendelejevo 100 m. gimimo sukaktuvės

Jų minėjimas V. D. Universitete 1934 m. Vasario mėn. 8 d.
Prof. Vl. Stankevičiaus, V. Čepinskio ir P. Brazdžiūno paskaitomis.

I. Iš Mendelejevo biografijos

Pagal Vl. Stankevičiaus veikalą ir kt. parašė Pr. Dovydaitis*.

Didis rusų chemikas Jono Dimitras Mendelejevas, kurio 100 m. gimimo sukaktį mes čia susirinkome paminėti, einant kai kuriomis šių dienų teorijomis, visai nebūtų turėjęs nei gimti nei gyventi. Tokios yra eugenikų ir rasistų teorijos. Eugenikų teorija nebūtų jam leidusi ateit į šį pasaulį kaip keturioliktam vaikui silpnos sveikatos gimdytojų šeimoj, ko dėliai mūsų mokslininkas per visą savo gyvenimą buvo silpnos sveikatos. O rasistai nebūtų pripažinę jį galint turėt bet kokių aukštesnių sugebėjimų, kadangi jo nebūta kilusio iš grynos rasės: Mendelejevo gįslose tekėjęs didžiarusių kraujas turėjo bent kiek priemaišo ir mongolų kraujo... Taigi, Mendelejevo gyvenimas ir darbas šiedvi „madnas" teorijas paverčia niekais. Tad ir šiuo atžvilgiu įdomu pasipažinti su to vyro kilimo aplinka bei jo gyvenimo eiga.

Mendelejevas gimė 1834 m. Sausio m. 27 d. (s. st.). Sibire, Tobolsko mieste vietinės gimnazijos direktoriaus Jono Mendelejevo šeimoj ir buvo pakrikštytas Dimitro, jo motinos tėvo vardu. 14-jo vaiko atsiradimas šeimoj vargu galėjo būti laikomas labai džiaugsmingu įvykiu, ypač kad materialinė šeimos padėtis tuo laiku buvo aiškiai pradėjusi eiti blogyn. O betgi tik šis paskutinis, 14-sis iš eilės ir 8-sis likusių gyvų, Mendelejevo šeimos narys visiems amžiams išgarsino tos šeimos vardą po visą žmoniją.

Dimitro tėvas buvo iš didžiarusių giminės. Jis buvo išėjęs Peterburgo Vyriausią Pedagogijos Institutą valdžios lėšomis, todėl, jį sėkmingai baigęs, buvo atsiųstas į Tobolską atitarnaut už stipendiją. Čia jis ir vedė Mariją, Dimitro dukterį, Korniljevą, taip pat iš tikrų rusų giminės, bet jau nuo seniau įsigyvenusių Sibire ir čia steigusių pramonės bei kulturos įmonių (fabrikus, topografiją). Bet Korniljevų gįslose tekėta ir mongolų kraujo. Jų šeimos padavimas pasakoja, kad vienas jų protėvių buvo vedęs totoraitę ar kirgizaitę. Taigi, mongoliškos rasės pažymių — išsišovusius skruostų kaulus ir siaurą akių prarėžą, — kurie visuomet krisdavo akysen europiečiams, iš čia bus gavęs ir išgarsėjęs chemikas.

Jono Dimitro motina, Dimitro Marija buvo pati per save išsimokslinusi ir daug parinktų knygų skaičiusi moteris. Tuo metu mergaitėms gim-

---

* Kolega Vl. Stankevičius, šiuo metu kitais neatidėtinais darbais užverstas, savo paskaitos „Kosmui" patsai nesuspėjo parašyti. Dėlto jis pavedė man pačiam pasirašyti Mendelejevo biografiją pagal jo rusišką veikalą „Mendelejev, velikii russkij chimik" (Izdanije The Ymca Press Ltd. Praha 1923). Pirmoji pastraipa paimta iš jo paskaitos žodžių. Berods, paskaitoj buvo trumpiau kalbama apie M-o gyvenimo eigą, o plačiau apie jo elementų sistemos aptikimą, jos istoriją. Aš čia pasielgiu atvirkščiai: plačiau pasakoju tipinguosius M-o biografijos bruožus, o beveik nekalbu apie periodinės elementų sistemos istoriją. Taip darau dėl to, kad apie M-o gyvenimą lietuviškai, rodos, dar iki šiol nieko nėra, o apie elementų sistemą prof. Čepinskis kalba ir čia pat įdėtame straipsny.

Pr. D.

nazijų nebuvo. Tat Marytė pati išsilavino išmokdama savo vyresniam broliui gimnazistui užduodamas pamokas, kai tas lankė Tobolsko gimnaziją. Savo charakteriu Marija buvo karšta, sumani, darbuose patvari ir energinga.

Po vedybų jaunieji Mendelejevai tik keletą metų gyveno Tobolske. Paskui Dimitro tėvas, kaip geras pedagogas, iš kitų mokytojų išsiskyręs savo žiningumu ir protingumu, buvo perkeltas direktoriaut į Rusiją. Čia jis dirbo Tambovo, Saratovo ir Penzos gimnazijose. Čia jiems gyventi buvo nebloga, bet Dimitro motina vis ilgėjosi savo gimtojo miesto. Todėl atsiradus progai grįžt į Tobolską, Mendelejevai čion ir vėl sugrįžo. Bet jų materialiniai reikalai šį kartą pradėjo eit blogyn. Netrukus po to, kai buvo gimęs jauniausias sūnus Dimitras, jo tėvas pradėjo sirgti akimis ir dėlto turėjo atsisakyt nuo gimnazijos. Šeimai, kurioje buvo 8 vaikai, gyventi iš mažos pensijos (1000 rublių metams) buvo nelengva. Tėvui teko dar uždarbiaut pašaliniu darbu, k. a. skaitant korekturas. Mat, jam kad ir buvo Maksvoj padaryta pavykusi akių operacija, jis vis tiek naujos valstybinės tarnybos negavo. Gyvenimo gale jis buvo virtęs beveik invalidu.

Užtat juo didesnės energijos gyvenimo kovoj pareiškė ryžtinga, gabi, sau ir kitiems griežta Dimitro motina, kuria iš tikrųjų laikėsi visi Mendelejevų namai ir reikalai. Maksvoj gyvenusio savo brolio įprašyta, ji net ryžosi administruot Korniljevų nuo senovės turimą Aremziansko kaime stiklo fabriką (netoli Tobolsko). Tuo administravimu ji kamavosi 5 metus gyvendama su visa šeima prie paties fabriko ir 15 metų valdė jį iš Tobolsko. Su fabriku buvo daugiau vargo kaip naudos, betgi Mendelejevienė vedė jį taip mokainai, kad iš to vis dėlto galėjo išlaikyt visą savo gausingą šeimą. Gyventi Mendelejevam kartais buvo taip nelengva, kad buvo atleistas iš namų net virėjas ir virimu ėmė rūpintis pati ponia šeimininkė. Tačiau ir tatai jos ne tik nesugniužino, bet nė nepaľenkė. Ji beveik nežinojo, kas yra poilsis. Poilsio valandomis ji skaitė griežtai pasirinktas knygas.

Mendelejevai turėjo nemalonumų ir dėl savo kai kurių vyresnių vaikų ekscentriško elgesio. Užtat jaunesnieji juos džiugino. Jauniausias Dimitras į Tobolsko gimnaziją įstojo drauge su savo vyresniu broliu Paulium ir dėl to, kad buvo per jaunas pakelt į II klasę, I-oj buvo paliktas antriems metams. Žemesnėse klasėse jis mokėsi neblogai, vidurinėse buvo padykęs ir nepasižymėjo stropumu. Mėgo tik matematiką, fiziką ir istoriją; bet kalbų iš viso nemėgo, o senųjų — tiesiog nekentė, pažymių gaudamas vienutes ir nulius. Klasicizmo ir „lotynizmo“ Mendelejevas nekentė ir per visą savo gyvenimą ir savo straipsniuose bei knygose įrodinėjo jo žalingumą. Būsimasis didis chemikas lotynų kalbos nemėgimu dalinosi su savo senąja aukle, paprasta kaimiete baudžiauninke, kuri buvo auklėjusi ir jo motiną ir kuri, šiai ištekėjus, kad ir buvo gavusi laisvę, bet paliko pas savo ištekėjusią auklėtinę, ponią Mariją Mendelejevienę ir taip pat nuoširdžiai padėjo jai auklėti jos vaikus, kaip kad buvo ją pačią auklėjusi. Šioji tat auklė, kai norėdavusi Dimitrą stipriai papeikt už bet kokį jo iškirstą „šposą“, jį pavadindavo „lotyninku“ (latyncem). „Lotyninkas“ jai buvo beveik keikiamas žodis.

Bet kad ir nekęsdamas lotynizmo, Dimitras gimnazistas metų galop prisiversdavo ir antriems metams toj pačioj klasej nelikdavo. Septintoj (paskutinėj) klasėj mokėsi pakankamai ir gimnaziją laimingai baigė 1849 m., taigi, dar visai jaunas būdamas.

Šiuo laiku Mendelejevų šeimos gyvenimas buvo iš pagrindų pasikeitęs. Trys vyriausios dukterys jau buvo senai ištekėjusios. Ilgai ir sunkiai sirgęs tėvas buvo miręs 1847 m. Po trijų mėnesių paskui jį nuėjo ir vyriausioji duktė Apolinarija, buvusi ekscentriškai religinga. Vyriaus'as sūnus Jonas buvo gavęs tarnybą ir gyvenęs savarankiškai, kaip kad ir baigęs gimnaziją Paulius. Taigi, motinos globai tebuvo palikę jauniausi vaikai: duktė Elzbieta ir sūnus Dimitras.

Ponia Mendelejevienė visuomet svajojo bent vienam savo vaikų suteikt universitetinį mokslą. Jai buvo aišku, kad tinkamiausias tam buvo jos jauniausias mylimas Dimitras. Dėl to ji rengėsi mest fabriką ir vykti Maksvon ar Peterburgan. Bet fabriko likviduot neteko — jis apie tą laiką patsai sudegė. Tat Mendelejevienei nebuvo jokios prasmės ilgiau palikt Tobolske. Išsipardavusi ką turėjo, ji su abiem jauniausiais vaikais išvyko į Maksvą, rūpintis įstatyt Dimitrą į universitetą.

Bet pasirodė, kad tai buvo nelengvas dalykas. Geriausieji gimnazijos mokiniai tuomet gaudavo universitetuose valdžios stipendijas. Tačiau mūsų Dimitras, kad ir gimnazijoj rekomendavosi kaip vienas pačių gabiausių, betgi stropumo atžvilgiu buvo atestuotas toli gražu ne kaip pirmutinis ir dėlto stipendijos negalėjo tikėtis. Tuomet teko atsidėti Maksvoj turtingai gyvenusio Dimitro dėdės, jo motinos brolio Vosyliaus pagalba. Bet kadangi Tobolsko gimnazija, kurią buvo baigęs Dimitras, buvo priskirta Kazanės mokslo apygardai, tai jis tegalėjo būt priimtas tik į Kazanės universitetą. Dėl to, nežiūrint visų dėdės ir motinos pastangų, Maksvos universiteto durys būsimam rusų mokslininkui taip ir paliko uždarytos.

Nepavykus Dimitro įstatyt į Maksvos universitetą, jo dėdė, patsai buvęs be aukštojo mokslo, pradėjo įkalbinėt motiną nesvajot apie sūnaus aukštąjį mokslą, o ieškotis šiaip tarnybos; jis apsiėmė jam parūpinti gerą ir pelningą vietą. Bet valdininko karjeros nenorėjo nei motina, nei sūnus. Todėl išsibarusi su broliu, Mendelejevienė 1850 m. pavasarį savo kuklių lėšų likučiais abu vaiku nusivežė į Peterburgą. Čia ji tikėjosi gausianti paramos iš savo vyro mokyklos draugų ir šiaip jo gerų pažįstamų.

Bet ir čia radosi kliūčių. Dimitras pradžioj galvojo apie mediko darbą ir norėjo stot į Medicinos-Chirurgijos Akademiją. Kad save išbandytų, ryžosi dalyvaut lavoną skrodžiant. Bet neišlaikė ir apalpo. Dėlto teko atsisakyt galvot ir apie mediciną. Dabar motina ir sūnus dėjo visas pastangas, kad galėtų įstot į tą pačią įstaigą, kurią kitados buvo baigęs jo tėvas — į Vyriausią Pedagogijos Institutą. Bet ir čia sutiko visokių kliūčių. 1850 m. priėmimo Institutan nebuvo (nauji studentai buvo priimami tik kas antri metai). Ir tik gerų pažįstamų pagalbos dėka Švietimo Ministeris leido Dimitrą priimt šalia eilės, jei patenkinamai išlaikys egzaminus. Negriežtas, formalus egzaminas pavyko ir nuo 1850 m. rudens Mendelejevas buvo priimtas į Instituto fizikos-matematikos fakultetą. Už visą valdžios lėšomis išlaikymą Mendelejevas turėjo raštu pasižadėt, kad baigęs kursą atitarnaus 8 metus ten, kur bus valdžios paskirtas.

Tuo būdu Mendelejevienės svajonės buvo pasiektos: jos sūnus įstatytas į aukštąją mokyklą ir tolesnis jo gyvenimas buvo aprūpintas. Norėdama palikt prie vaikų, ji nusprendė ir pati įsigyvent Peterburge. Išsinuomojo kambarėlį ir gyveno su dukteria Elzbieta. Bet neilgai jai buvo

skirta gyvent ramybėj. 1850.IX.21 ji mirė, sulaukusi 58 metų amžiaus. Prieš mirdama, ji palaimino savo sūnų Dimitrą Dievo Motinos paveikslu, kurio kitoj pusėj įrašė tokį graudinantį savo sūnui testamentą:

„Laiminu tave, Dimitruk! Tavimi buvau rėmusi mano senatvės viltį. Aš dovanoju tau tavo paklydimus ir meldžiu grįžt į Dievą. Būk geras, mylėk Dievą, Carą bei Tėvynę ir neužmiršk, kad Teisme turėsi už viską atsakyt. Su Diev', atsimink motiną, kuri tave mylėjo labiau kaip kitus. Marija Mendelejevienė".

Mendelejevas labai brangino savo motiną ir šventai ją minėdavo per visą savo gyvenimą. Jis iš jos buvo paveldėjęs savo geriausius sielos ir proto ypatumus, iš jos buvo gavęs auklėjimą, be jos energijos vargu būtų pasiekęs aukštąjį mokslą. Ir po 30 metų, kai jau buvo visur išgarsėjęs, jis pavedė jai vieną savo svarbiausių chemijos veikalų (apie vandens tirpinius). Patį Mendelejevą ir motinos reikšmę jo gyvenimui būdinantis pavedimo tekstas yra toks:

„Motinai, Dimitro Marijai Mendelejevienei, atminti.— Šį tyrinėjimą paveda motinai atminti jos ainis. Ji galėjo jį išaugint tik savo trūsu, vesdama fabriko įmonę; auklėjo pavyzdžiu, taisė meile ir, kad jį atiduotų mokslui, išvežė iš Sibiro, aikvodama paskutiniąsias lėšas ir jėgas. Mirdama pareiškė valią: vengti lotyniško susivyliojimo, būti užsispyrusiam darbu, bet ne žodžiais ir kantriai ieškoti dieviškos arba mokslinės tiesos, nes ji suprato, kaip dialektika dažnai apgauna, kaip dar daugel reikia sužinot ir kaip mokslo pagalba, be smurto, meilingai, bet patvariai šalinami prietarai, netiesa ir paklaidos, o pasiekiama: laimėtos tiesos apsauga, laisvė toliau plėtotis, bendras gėris ir vidinis gerbuvis. Motinos valios pareiškimus laiko šventus D. Mendelejevas".

Po motinos mirties, netrukus Peterburge nuo džiovos mirė ir jaunesnioji Mendelejevų duktė Elzbieta. Likusiųjų Dimitro artimųjų žmonių abu broliu tarnavo Sibire, ištekėjusios dvi seserys gyveno taip pat provincijoj ir tik viena sesuo Olga (Basargina) gyveno Peterburge. Pas ją studentas Dimitras buvodavo švenčių ir atostogų metu.

Bet sau antrą šeimą Dimitras buvo susiradęs Institute studentų ir profesorių tarpe, kad ir sąlygos gyventi Institute buvo pusiau kazarminės: tai buvo uždara aukštesnioji mokslo įstaiga su karo mokyklų tvarka; studentų gyvenimo taisyklės buvo sunormuotos iki paskutinių smulkmenų ir griežtos; už mažiausią nuo jų nukrypimą laukė griežtos bausmės. Be to, naujam studentui Mendelejevui radosi dar ir kitokių sunkenybių: jis studijose vos vos pajėgdavo susilyginti su draugais, kadangi nebuvo išklausęs pirmųjų metų kurso. Dėlto jis nutarė padaryt taip, kaip gimnazijos pirmaisiais metais: savo paties noru pasilikt tame pat kurse antriems metams. Tai padaręs Mendelejevas buvo jau vienas pirmųjų studentų.

Mendelejevą mokslinęs Institutas turėjo ir gerų ypatumų. Jis reikalavo iš studentų rimto darbo. Bet už tat jo auklėtiniai buvo visu kuo aprūpinami, gaudavo visą išlaikymą valstybės lėšomis — kambarį, valgį, drabužius. Taigi, jiems nereikėdavo uždarbiaut skatikinėmis pamokomis, kaip kitų panašių įstaigų studentams. Turėdamas silpną sveikatą ir būdamas nervingas, Mendelejevas vargiai būtų šitokią gyvenimo kovą išlaikęs. O čia jam gyvenimo lėšos nerūpėjo ir dėl to jis galėjo atsidėti vien studi-

joms. Mendelejevo dvasinė prigimtis buvo gramozdiška (nejudri). Jį, kaip kokį milžinišką varpą, buvo nepigu įsiūbuot. Bet kai jau kartą buvo įsiūbuotas, tai reiškė savy milžiniškos inercijos ir jėgos. Instituto aplinka kaip tik ir labai tiko Mendelejevą įsiūbuot, t. y. įpratint į mokslinį darbą. Gera buvo ir tai, kad Institute buvo maža studentų, ne kiek daugiau per 100; aukštesniuose kursuose būdavo ne daugiau kaip po 10, o gamtos fakulteto aukštesniame kurse Mendelejevui studijuojant viso tebuvo 3 studentai. Dėlto ir galėjo būti gyvas mokslinis bendravimas profesorių su studentais ir studentų savo tarpe. Institutas taip pat buvo aprūpintas geru mokslo personalu, biblioteka, laboratorijomis, kabinetais, muzejais. Šią įstaigą gyrė pats Mendelejevas ir labai gailėjosi, kai ji paskiau buvo uždaryta.

Jaunuolis Mendelejevas Institute virto lyg ir kitu žmogum: iš išdykėlio ir tinginio gimnazisto dabar jis virto rimtu studentu, vis labiau pamėgstančiu mokslo darbą, vis giliau besidominčiu moksliniais tyrinėjimais ir ryte ryjančiu mokslo žinias. Jam studijuojant aukštesniuose kursuose profesoriai jį laikė įžymiausiu studentu, o draugai—bepatekančia mokslo žvaigždė.

Bet atsirado vėl viena kliūtis — tai jo silpna sveikata. Kaip minėjome, Mendelejevas buvo kilęs iš silpnasveikačių giminės: jo tėvas buvo miręs džiova, dvi seseri — plaučių liga. Peterburgo klimatas, motinos mirtis, gal būt didelis darbui atsidėjimas rimtai silpnino jo sveikatą. Nuo pat pirmų metų jis pradėjo sirguliuot; liga ėjo stipryn, silpnumas didyn, prasidėjo krauju spjaudymas ir galop Mendelejevas turėjo atsigult. 1853 m. jo sveikata buvo tokia bloga, kad Instituto gydytojas suabejojo, ar pavyks jo gyvybė išgelbėt. Instituto vadovybė, nuoširdžiai rūpindamosi savo auklėtiniais, norėjo Mendelejevą perkelt į pietus, į Kievo universitetą. Bet jis buvo tiek susigyvenęs su Institutu, jog niekaip nenorėjo su juo skirtis. Jis bevelijo čia gulėdamas dirbti savo darbą, visus stebindamas savo nepailstamu darbingumu.

Institute Mendelejevas pradėjo ir pirmuosius savarankiškus mokslinius tyrinėjimus, pasirinkęs chemijos sritį. Pirmasis jo studentiškas darbas — apie Suomijos ortito ir pirokseno analizį — paremtas jo paties analiziniais tyrinėjimais. O Institutą baigdamas patiekė rimtą ir platų kandidato darbą — „Apie isomorfizmą". Per baigiamuosius egzaminus jis parodė stebinančių žinių iš chemijos mokslo. Baigė pirmuoju, su auksiniu medaliu, ir buvo paliktas rengtis magistro egzaminams. Bet dėliai menkos sveikatos jis, gydytojų įkalbinėjamas, sutiko išsikelt iš Peterburgo ir priimti vyresniojo mokytojo vietą Simferopolio gimnazijoj. Tačiau gydytojams atrodė, kad ir klimato pakeitimas vargiai jį išgelbės. Vienam Instituto profesoriui atrodė, kad Mendelejevas vargiai gali ilgiau gyvent kaip 8—9 mėnesius.

Mendelejevui išvykus savo paskyrimo vieton, Kryme kaip tik ėjo karas. Simferopolio gimnazija pasirodė esanti uždaryta. Brangumas — baisiausias; kambario nebuvo galima gauti išsinuomoti pigiau, kaip už 30 rublių, o Mendelejevo visa alga tebuvo 33 rubliai. Kurį laiką jis tūnojo prisiglaudęs gimnazijos archivo kamarėlėj; bet kai prasidėjo šalčiai, ten nebuvo galima ilgiau ištverti. Tuomet gavęs atolaidą iš Simferopolio išvyko. Šiuo metu M. buvo atlankęs Kryme karo lauke dirbusį garsųjį rusų gydytoją Pirogovą. Šiojo patarimai, puikus pietų klimatas ir priverstinas poilsis pataisė jo sveikatą. Bet tuščioj gimnazijoj gyvendamas, jis nė mokslo dar-

bo negalėjo dirbti, nes neturėjo nei knygų nei laboratorijos. O mokslinio darbo buvo labai pasilgęs ir dėl to labai nuobodžiavo būdamas priverstas ilsėtis.

Iš Simferopolio M. buvo nuvykęs į Odesą, kame buvo paskirtas 1-sios gimnazijos gamtos mokslų mokytoju. Apie jo čia mokytojavimą nieko nežinoma. Žinoma tik, kad jis uoliai rengėsi magistro egzaminui ir rašė disertaciją. Nuo 1856.V.1 M. gavo atolaidą ir Odeson nebegrįžo.

Grįžęs Peterburgan M. 1856 m. Gegužės mėn. išlaikė prie universiteto chemijos magistro egzaminą, IX.9 apgynė magistro disertaciją „Apie specialinius tūrius", X.21 apgynė disertaciją (Apie silicinių rūgščių struktūrą) *pro venia legendi* (teisei paskaitas skaityti), ir 1857.I.9 buvo patvirtintas chemijos katedros docentu Peterburgo un-te, taigi, dar tik 23 metus amžiaus turėdamas.

Tačiau docentavimas buvo tik garbė, o duoną užsidirbt mokslininkui teko įvairiais kitais būdais — rašinėjant straipsnius ir privatinėmis pamokomis. Tuo būdu jo materialinė būklė dabar buvo blogesnė, kaip esant studentu Institute. Bet po dvejeto vargo metų jam šyptelėjo laimė. 1859 m. Sausio mėn. M. buvo dviem metam komandiruotas į užsienius chemijos žinioms pagilinti. Šią komandiruotę jis išnaudojo pačiu vaisingiausiu būdu.

Komandiruotės metu jis dirbo su to meto chemijos garsiaisiais mokslininkais Vokietijoj: Kopp'u, Bunsen'u, Kirchhoff'u. Heidelberge M., dirbdamas savo paties įsitaisytoj laboratorijoj, padarė ir savo pirmąjį stambų mokslinį aptikimą — surado vad. kritiškosios temperatūros dėsnį. Bet tai buvo ir jo stambiausias mokslinis apsirikimas: jis to dėsnio reikšmės nesuprato, apie jį niekur niekam nepranešė ir todėl dabar to dėsnio aptikėju laikomas anglas Andrews, nors kai kuomet atsimenama ir Mendelejevo darbas. Užsieny M. buvo pradėjęs ir kitus tyrinėjimus, kuriuos jis paskui baigė Rusijoj.

1860 m. Mendelejevas dalyvavo ir internaciniame Europos chemikų suvažiavime Karlsruhe, kurio vyriausias uždavinys buvo išaiškint galimumą sutaikint chemikų nuomones ir išdirbt bendrą kriterijų atominiams svoriams ir molekulių sudėčiai nustatyti. Chemikų debatai šiame suvažiavime Mendelejevui padarė gilaus įspūdžio ir buvo lyg prologas didelei mokslo epinei poemai, kurios vyriausiu karžygiu paskui buvo pats Mendelejevas. Tur būt tik kalbų nemokėjimas sukliudė ir jam pačiam pareikšti savo nuomonę (tai gal būt buvo vienintelis kartas, kuomet M. apgailestavo savo negabumą kalboms). Bet šiaip ar taip, tas suvažiavimas nustatė jo pažiūras ir M. grįžo Rusijon jau kaip visai subrendęs ir nusistovėjęs mokslininkas.

Mendelejevas iš komandiruotės grįžo Peterburgan 1860 m. Vasario mėn. ir iš karto pasinėrė į dėstymo darbą. Nuo rudens jis pradėjo skaityt organinę chemiją ir tais pat metais išspausdino „Organinės chemijos" kursą. Šį 500 puslapių anaiptol ne kompilacinį, bet europietiška prasme griežtai mokslinį veikalą M. parašė vienu užgulimu, kaip jis sako, per 2 mėnesiu, neatsitraukdamas nuo rašomojo stalo. Jis buvo priešininkas skirstyt darbą higijeniškai ir sakydavo, kad tik vienašališkai sukoncentravus visas pastangas į vieną tikslą ir be atvangos atkakliai dirbant galima bet ką vertinga sukurti, kuo ir patsai būsi patenkintas. Šiuo savo kūriniu buvo patenkintas ne tik jo autorius, bet ir visi. Veikalas gavo didelę De-

midovo premiją; veikiai išėjo antrasis leidimas. Tai buvo pirmasis toks veikalas rusų kalba. — Ir dėstyt chemiją paskaitose M. mokėjo įdomiai ir patraukiamai, taip kad jo auditorija visuomet būdavo, ir ne vienų studentų gamtininkų, kimšte prikimšta.

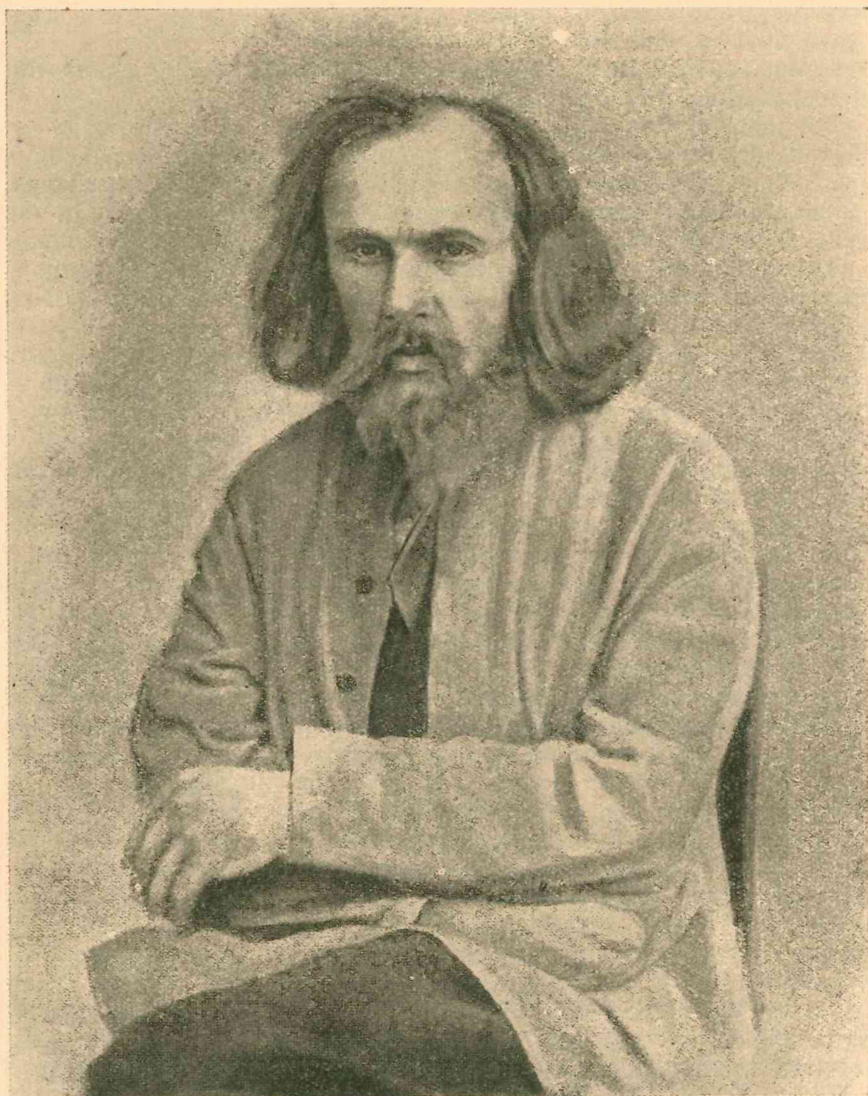
Rusijos gyvenimo sąlygos nebuvo palankios siauros specializacijos mokslininkams. Mokslinių pajėgų buvo maža, o darbo begalės. Taip buvo ir Mendelejevui. Jam teko ne tik organinės chemijos paskaitos skaityti universitete, bet būti dėstytoju ir kitose įstaigose, o taip pat dirbti plunksna, rašant įvairaus turinio straipsnius į žurnalus. Nuo 1864 m. M. gavo etatinio docento titulą ir buvo išrinktas Technologijos Instituto profesorium. 1865 m. buvo patvirtintas technikinės chemijos ekstraordinaru, o tų metų pabaigoj — ordinaru.

Bet dėstytojo ir rašytojo darbo daugybė nesustabdė ir jo grynai mokslinių tyrinėjimų, atliekamų laboratorijose. 1865 m. išspausdintas jo darbas „Apie spirito susijungimą su vandeniu“ (daktaro disertacija). Didelių sunkumų moksliniams tyrinėjimams tuomet Rusijoj sudarė labai menkai įtaisytos ir net pačiais reikalingiausiais įrankiais neaprūpintos laboratorijos; jos nebuvo tinkamos net studentų darbams. Bet M. ir šitokiomis apystovomis sugebėjo atlikt preciziškiausius tyrinėjimus, kuriais paskiau pasinaudojo ir Vak. Europos mokslas.

1867 m. Mendelejevas gavo bendrosios chemijos katedrą Peterburgo universitete, kai ją turėjęs prof. Voskresenskis, Mendelejevo mokytojas Pedagoginiame Institute, buvo paskirtas kitoms pareigoms. Ši katedra Mendelejevui teko kaip talentingiausiam Voskresenskio mokiniui.

Rengdamasis dėstyti bendrosios chemijos kursą, Mendelejevas vėl sutiko tą pačią kliūtį, kaip ir pirmiau organinės chemijos srity: rusų kalba nebuvo nė vieno tokio vadovėlio, kuris bent iš tolo būtų patenkinęs jo reikalavimus. Todėl, metęs šalyn visus kitus darbus, jis entuziastingai ėmėsi sustatyt bendrosios chemijos vadovėlį. Šis tat vadovėlis, pavadintas „Chemijos pagrindai“ (Osnovy chimiji) ir parašytas 1868–70 m. (išspausdintas pirmą kartą 1869—71 m. atskirais sąsiuviniais, viso 1757 pusl.), paskui ir išgarsėjo visame mokslo pasauly dėliai jame formuluoto naujai aptikto gamtos dėsnio—cheminių elementų periodiškumo dėsnio. Periodinį dėsnį M. aptiko besistengdamas visus anuomet žinomus chemijos elementus subendrint pagal vieną pagrindinę ideją. Bendru elementų pažymiu M. paėmė jų atominį svorį ir cheminį panašumą. Jo galvosenos eigą elementų periodinę sistemą kuriant galima atsekti iš Rusijos Chemikų Draugijos žurnalo pirmųjų trijų sąsiuvinių, kuriuose buvo išdėstyti periodinio dėsnio aptikimo etapai. Šio dėsnio ieškodamas, M. trejus metus dirbo teorinį ir eksperimentinį darbą. Darbų santrauka buvo paskelbta ir vokiškai (žurnale „Annalen der Chemie und Pharmacie“ VIII, Supplementband 1871). Nuostabiausias dalykas Mendelejevo sustatytoj elementų tabelėj buvo tas, kad joje buvo nurodytas buvimas bei svarbiausi ypatumai ir tokių elementų, kurie iki tol dar nebuvo iš viso žinomi, nes nebuvo niekeno aptikti. Po kurio laiko jie iš tikrųjų buvo aptikti įvairių tyrinėtojų įvairiuose kraštuose ir su tokiais ypatumais, kokius jiems buvo išpranašavęs Mendelejevas. Trys labiausiai žinomi tokių elementų, kuriuos Mendelejevas pirmiausia aptiko ant savo stalo, ir kurie paskui buvo aptikti ir gamtos skraite, šiandien va-

dinami, pagal jų aptikėjų tautybę, gallio (jį aptiko Boisbaudon) skandžio (Nilson) ir germanio (Winkler) vardais. Suprantama, kad tai buvo puikus Mendelejevo paskelbto dėsnio teisingumo patvirtinimas ir jo aptikimo triumfas. Tai buvo daugiau kaip Leverier'o teoriškai suskaičiuotas ir Adams'o eksperimentiškai atliktas Neptuno planetos aptikimas. Ir vėlesni naujų elementų aptikimai (Rayleygh'o, Ramsay'o) Mendelejevo elementų tabelę tik papildydavo.



Dimitrij Ivanovič Mendelejev elementų periodinės sistemos aptikimo metais

Šitie laimėjimai ilgainiui išgarsino Mendelejevo vardą užsieniuose daugiau, kaip pačioj Rusijoj. Berods ir Vakarų Europos chemikams maždaug tuo pačiu laiku buvo atėjusi galvon mintis suklasifikuot elementus panašiais principais — pagal elementų atominio svorio didumą — kaip tai padarė Mendelejevas. Keturiais metais vyresnis už Mendelejevą vokiečių chemikas Lotharas Meyer'is (1830.VIII.19—1895.IV.11) 1869 m. visai savarankiškai sudarė 52 elementų tabelę, suklasifikuodamas juos pagal atominį svorį. Bet jis tos tabelės kaž kodėl nepaskelbė, gal būt todėl, kad manė ją nesant vertą dėmesio. O pasipažinęs su Mendelejevo darbais ir Meyer'is drąsiau pasisakė už elementų periodiškumą*.

Prof. Paneth'as iškelia chemijos mokslo evolucijos istorijai įdomų momentą, kad ir Meyer'is ir Mendelejevas savo galvojimui apie elementų sistemą vaisingo akstino buvo gavę iš to paties asmens tame pačiame mokslininkų bendravime: iš italų chemiko Cannizzaro internaciniame chemikų kongrese Karlsruhe 1860 m., apie kurį jau pirmiau kalbėjome. Cannizzaro tuo metu buvo vienintelis chemikas, kuris, elementų atominį svorį nustatant siūlė cheminėms molekulėms nuosaikiai taikint Avogadro teoriją. Nei kongreso pirmininkas, prancuzų chemikas Dumas, nei kiti ano meto chemijos autoritetai Cannizzaro siūlymo nepriėmė, bet naujos generacijos dviejų jaunų chemikų — Meyer'io ir Mendelejevo — galvose Cannizzaro mintis rado vaisingiausią dirvą, išauginusią gražiausių vaisių. Nešališkas mokslo tribunolas, Anglijos Karališkoji Draugija (Royal Society) Londone abu periodinės sistemos aptikėju pagerbė lygiomis 1882 m., suteikdama jiedviem abiem auksinį Davy'o medalį. (1887 m. tokį pat pagerbimą gavo dar ir anglas Newlands). Ir asmeniniai šių dviejų mokslo vyrų santykiai vėlesniais metais buvo visai draugingi. Gražų to dokumentą teikia čia dedamas paveikslas iš Britų Asociacijos (British Asociation) kongreso Manchester'y 1887 m., kame, be Meyer'io su žmona ir Mendelejevo, dar atvaizduoti ir kiti ano meto įžymieji anglų ir vokiečių chemikai: Roscoe, Wislicenus, Atkinson ir Quincke (žiūr. 44 pusl. atvaizdą).

Elementų periodinės sistemos dėsnio aptikimas — didžiausia Mendelejevo mokslinio genijaus apraiška. Bet jis dar daug dirbo ir įvairiose kitose srityse. Apie kai kuriuos svarbiausius jo darbus fizikos srity kalbama p. P. Brazdžiūno atskirame pranešime. Spausdintų Mendelejevo darbų — knygų, straipsnių, trumpų pastabų — priskaitoma daugiau 300 antraščių**. Jų diduma yra originalūs tyrinėjimai, keliantieji naujas pažiūras ir mintis.

Mendelejevo darbų poveikis buvo didelis ne tik Rusijoj, bet ir užsieniuose. Jo didysis veikalas, kurį jis vadino savo mylimuoju kūdikiu***, bu-

* Vokiečių mokslininkai savojo „Mendelejevo“ gimimo sukaktuves paminėjo 91-me Vokietijos Gamtininkų ir Gydytojų suvažiavime Karaliaučiuj 1930 m. prof. F. Penetho (Karaliaučiuj) paskaita: Die Entwicklung und der heutige Stand unserer Kenntnisse über das natürliche System der Elemente. (Išspausdino ir Die Naturwissenschaften 1930, 964—976 pusl.). Paneth'as čia kalba ir apie Mendelejevo darbus. Paskaita buvo ilustruojama ir paveikslais, kurių vieną ir čia įdedame.

** Mendelejevo visų darbų sąrašą patiekia prof. Walden'as prie M-vo biografijos, kurią išspausdino Berichte der deutschen Chemischen Gesellschaft 1908, III, 2.

*** „Šie ‚Pagrindai' yra mano mylimas kūdikis. Juose mano atvaizdas, mano pedagogiškas patyrimas ir mano nuoširdžios mokslinės mintys“ — pasakė Mendelejevas 1905.VII.10.

vo išverstas angliškai, prancuziškai ir vokiškai. Angliško vertimo išėjo net trys leidimai (1891, [3]1905), kas rodo, kad šiuo vadovėliu naudodavosi ir anglosaksų tautybės studentija. Rusų kalba prie jos autoriaus gyvos galvos šios knygos išėjo 8 leidimai. 1931 m. buvo išėjęs jau 2-sis pomirtinis (iš eilės 10-sis) leidimas.



Mendelejevas ir Lotaras Meyer'is Manchester'y 1887 m.
Stovi (iš kairės į dešinę): Wislicenus, L. Meyer, Atkinson, Quincke.
Sėdi: Mendelejevas, Meyer'ienė, Roscoe.

Augant Mendelejevo mokslinių pažiūrų poveikiui, augo ir jo garbė visame mokslininkų pasauly. Įžymiausi universitetai — Oxford'o, Cambridge'o, Göttingen'o, Edinburgh'o išrinko Mendelejevą garbės daktaru (honoris causa), Anglijos Royal Society garbės nariu, 13 užsienių akademijų — savo nariu Ypatingai jį džiugino pagarba, kurios jam suteikė Anglija, pakviesdama paskaityt Faraday'o paskaitą (Faraday Lecture) 1889 m. Deja, Mendelejevui jos skaityt neteko, nes beveik paskaitos išvakarėse jis skubiai grįžo iš Anglijos, gavęs žinią apie savo sūnaus sunkią ligą. Tą paskaitą paskui jis paskaitė Rusijos Chemikų Draugijoj tais pačiais metais.

Kaip jau minėta, Mendelejevas mokėjo puikiai dėstyt ir klausytojams universitete, kad ir ne visuomet laikydamasis rusų kalbos gramatikos taisyklių ir kai kuomet kalbėdamas vienais šalutiniais sakiniais. Kalbų taisyklėse realistui Mendelejevui iš visa buvo sunkoka susivaikyti. Garsusis anglų chemikas R a m s a y' us yra palikęs štai kokį atsiminimą apie jo susitikimą su Mendelejevu Anglijoj viename mokslininkų kongrese.

„Aš atėjau perankstį į pietus — pasakoja Ramsay — ir, naudodamasis laisvu laiku, žiūrinėjau sąrašą turėjusių pietaut asmenų; tuo metu prie manęs priėjo ir pasisveikino linkteldamas keistas svetimšalis, kurio kiekvienas plaukas ant galvos veikė nepriklausomai nuo kitų. ‚Mes šiandien turėsime neblogą draugiją, ar ne? — kreipiausi aš į jį. I do not spik english — atsakė jis bloga anglų kalba. Aš paklausiau: ‚Vielleicht sprechen Sie deutsch?' — ‚Ja, ein wenig, ich bin Mendeleew'. Aš nepasakiau: ‚Ich bin Ramsay', bet ‚Ich heisse Ramsay', kas, manau, vokiškai skamba kiek taisyklingiau. Apie 20 minutų mudu gana pakenčiamai kalbėjovos apie mudu abu dominančius klausimus. Jis nuostabus vyrukas, bet jo vokiška kalba tolima iki tobulumo. Jis pasakojo, kad gimė Rytiniame Sibire ir rusų kalbos nemokėjo iki 17 metų (sic! Vl. Stankevičius). Aš manau, kad jis kalmukas arba kaž kas iš tos giminės".

Būdo atžvilgiu savo aplinkiniams M. buvo nelygaus ir netgi sunkaus. Kalbėjo, kad dėl savo būdo ypatumų jis nebuvęs ir Rusų Mokslo Akademijos nariu išrinktas. Bet — tikra likimo ironija -- jis buvo išrinktas Rusų Meno Akademijos nariu, už jo atsitiktinas, kur ne kur padarytas pastabas apie meną. „Aš žmogus savotiškas", sakydavo apie save M. Toks jis iš tikrųjų ir buvo savo vidiniu bei viršiniu atžvilgiais. Savo bendradarbius jis kartkartėmis smarkiai „apstramužydavo", bet veikiai atsileisdavo ir pradėdavo šypsotis. Kaip atrodė jo galvos plaukai, jau Ramsay'us pastebėjo. Plaukus jis apsikarpydavo tik kartą per metus prieš šilumai užstojant. Net rengdamasis audiencijai pas carą Aleksandrą III jis nė nemanė savo susitaršiusių plaukų aptvarkyti. Jis iš visa dėjo maža reikšmės bet kokioms išviršinėms formoms, pykdavo dėl gaunamų ordenų ir žvaigždžių, kai už tai reikėdavo nepigiai užsimokėt.

Šeiminis mūsų mokslininko gyvenimas neplaukė ramia vaga. Jo pirmosios jungtuvės buvo nevykusios ir baigėsi išsiskyrimu. Bet dar prieš išsiskyrimą su pirmąja, žmona, 43 metų amžiaus Mendelejevas pradėjo susitikinėt su jauna, 17 metų amžiaus, Peterburge paišybos meną studijavusią Dono kazokaite. Giminės ir pažįstami juodu lygino su Faustu ir Margarita. Draugavimas netrukus abiem išugdė meilės jausmus ir Mendelejevas, po trejeto kančios metų, gavęs iš pirmosios žmonos išsiskyrimą, 1881 m. savo „Margaritą" — Oną Jono dukterį Popovą — vedė kaip žmoną. Šios antrosios vedybos buvusios laimingos visais atžvilgiais. Jaunoji žmona buvusi ne tik gera moteris, motina ir šeimininkė, bet ir, kaip Lavoisier'o žmona, savo vyrui pagalbininkė, ilustruodama jo veikalus savo piešiniais ir didžių chemikų paveikslais. Jos paveikslais yra papuošti ir daugelis Mendelejevo „Chemijos pagrindų" puslapių, o paveikslų originalai puošė M-vo kabinetą.

Mendelejevas buvo ne tik kabinetinis mokslininkas, bet turėjo linkimo ir į žemės ūkį. Kai tik apystovos buvo leidusios, jis pirko paliai Maksvą dvarą, kuriame stengėsi vesti pavyzdingą ūkį. Jo idealas buvo, kad visur būtų pristatyta miestų ir fabrikų. Galvodavo kartais ir visai naiviai. Tobulindamas bedūmio parako gamybą, jis manė, kad tatai prisidės... karams išnykti ir žmonijos taikai įgyvendint. Tikėdamas industrijos palaima, būdamas realistas, jis visą amžių nekentė „klasicizmo". Atsimindamas Lomonosovo eiles, kuriomis buvo išreikštas anojo geidimas, kad Rusija

turėtų „savų Platonų ir išminčia gudrių Newtonų", Mendelejevas priduria, kad be Platonų tai esą šiais laikais mes galime apsieit, bet šių laikų Rusijai reikią turėti dvigubą skaičių. „Newtonų", „kad jie atidengtų gamtos paslaptis ir išaiškintų būdus kukliai suderint gyvenimą su gamtos dėsniais, naudojantis ne tik gudria išmintimi, bet ir tyrimo būdais — vis judėt į priekį, patikrinėt išvadas ir daryt jas su pasitikėjimu". Tačiau Mendelejevo realizmas anaiptol nebuvęs materializmas; jis buvęs religingas aukšta ir gryna šio žodžio prasme.

Savotiškas Mendelejevo mokslininko žygis, tai jo 1887 m. pasikėlimas balonu į orą, saulės aptemimui stebėti. Tuomet jis pats turėjo 53 metus amžiaus ir keturis vaikus šeimynos: 5 m. dukterį, 3 metų sūnų ir dvynius dar prie motinos krūtų. Šiokiu savo atkakliu žygiu jis sudarė sunkių pergyvenimų — iki apalpimo — savo jaunai žmonelei.

80-jų metų pabaigoj Mendelejevas pradėjo skųstis, kad paskaitos ir ypač egzaminai jį vargina. Gal būt jis juto ir tai, kad vargiai bepajėgia žengt paskui naujausio mokslo pažangą. Tat vis kalbėdavo apie norą mest dėstytojo darbą. Progos davė 90-jų metų politiniai studentų bruzdėjimai. Pirmiausia pradėjo mitinguot Maksvos un-to studentai, o paskui ir Peterburgo. Studentų prašomas Mendelejevas, kadangi buvo laikomas liberaliniu profesorium, apsiėmė įteikt Švietimo Ministeriui studentų peticiją. Ministeris prašymo nepriėmė ir jį grąžindamas lydimame rašte padarė netiesioginiu būdu prašymo įteikėjui papeikimą. Studentai apie tai sužinoję pradėjo dar labiau triukšmaut ir Mendelejevas nusprendė iš universiteto atsistatydint. Mokslo Apygardos Globėjui prašymo nepriėmus, Mendelejevas prievarta įkišo savo pareiškimą į rektoriaus Vasiljevo kišenių, nekreipdamas dėmesio į jokius fakulteto ir senato prašymus pasilikt. Tuo būdu tat Mendelejevas atsiskyrė nuo universiteto, kuriame buvo praleidęs geriausius savo amžiaus metus.

Tas atsisakymas nuo profesoriavimo Mendelejevui pradžioj buvo labai sunkus. Bet jis vėl netrukus galėjo atsidėt mėgiamam darbui, kad ir ne universitetinėj įstaigoj. 1893 m. Finansų Ministerija kreipėsi į M-vą prašydama paimt valdyt labai kuklią įstaigą — Matų ir Svorių Depą, kurio uždavinys buvo saugot rusiškų ilgio ir svorio matų prototipus ir kurio visą personalą sudarė valdytojas ir vienas jo pagalbininkas. Mendelejevas šios įstaigos uždavinį suprato daug plačiau ir kai vyriausybė neatsakydavo jam prašomų lėšų savo planams gyvendint, tai pamažu iš kuklaus, neregimo Depo išaugo rimta mokslo įstaiga, kuri ne tik sekė mokslo ir technikos pažangą, bet ir pati prisidėjo pažangai, keldama drąsių eksperimentinių uždavinių iki visuotinos traukos dėsnių patikrinimo. Šiai įstaigai buvo pastatydinti nauji rūmai; juose buvo įtaisytos mechaninės dirbtuvės su bokštu astronominiams ir meteorologiniams stebėjimas. Švytuoklės švytavimams specialiai stebėti pačiame bokšte buvo įtaisytas didelis geležinis vamzdis vieno metro diametru, 40 metrų ilgumo; 16 metrų vamzdis buvo įleistas į žemę. Buvo įtaisyti naujausių matavimo instrumentų kompleksai. Pačiam Mendelejevui prižiūrint, čia buvo įtaisytas normalus dujinis termometras, normalus barometras ir pastatytas iš užsienių atgabentų tiksliausių svorių komplektas.

Šioj tad įstaigoj, kuri paskiau buvo pavadinta „Matų ir Svorių Vyriausiais Rūmais" (Glavnaja Palata Mier i Viesov), su Mendelejevu kaip jo

laborantas nuo 1894 m. rudens iki 1896 m. rudens dirbo ir tuomet jaunas Lietuvos fiziko-chemikas, dabartinis Lietuvos fiziko-chemikų Nestorius prof. V. Čepinskis, kuris šioms sukaktuvėms paruoštame referate patiekia ir žiupsnį įdomių bruožų apie paties Mendelejevo asmenybę, paremtų jo paties asmeniniais įspūdžiais su Mendelejevu bendrą darbą bedirbant. Čia randame ir vieną kitą epizodą iš Mendelejevo santykių su to meto aplinkuma.

* * *

Paskutiniame savo gyvenimo dešimtmety Mendelejas, šalia darbo Rūmuose (buvo leidžiamas ir Rūmų spausdintas periodinis organas), daug rašė. Jis net rengėsi išleist didelį laikraštį. Bet į prašymą leist tokį laikraštį be pirmosios cenzuros, M-vui buvo atsakyta, kad jam galįs būt leistas išleist tik ekonominis organas, nedarant jokių išimčių kai dėl cenzuros. Iš visa tuo laiku Mendelejevas buvo atsidūręs tarp svarbiausių visuomeninio gyvenimo srovių. Vyriausybės žmonėms Mendelejevo „realizmas" ir „klasicizmo" peikimas atrodė įtartini; bet jis nebuvo pritapęs ir prie revolucionierių, iš pagrindų griovusių senąjį režimą. Užtat juo labiau šiuo laiku džiugino Mendelejevą visų dėmesys ir pasisekimas, kurio turėjo jo knygelė „Rusijai pažinti" (K poznaniju Rossiji); čia jis, remdamasis pirmąja visuotinąja Rusijos gyventojų statistika, sprendė kai kurias Rusijos antropogeografines problemas.

Bet vis dėlto svarbiausias Mendelejevo rūpestis iki gyvenimo pabaigos buvo atiduotas jo sukurtiems Rūmams. Kiekvieną progą jis panaudodavo propaguot savo mėgiamojo kūrinio reikšmę. Todėl buvo labai patenkintas sužinojęs, kad 1907 m. Sausio mėn. prekybos ir pramonės ministeris panoro pats apžiūrėti Matų ir Svorių Rūmus. Mendelejevas ryžosi šią progą panaudot išdėstyt savo pažiūras apie būtinumą praplatint šios įstaigos darbus. Bet tas lauktas ministerio atsilankymas buvo Mendelejevui lemtinis. Patsai viską ministeriui aprodinėdamas ir supažindindamas jį su visų darbų eiga, jis kiek pavargo. Grįžęs namon sunegalavo. Po dviejų dienų jam teko atsigult. Liga susikomplikavo ir 1907 m. Sausio mėn. 20 d. didis mokslininkas išsiskyrė iš gyvųjų tarpo. Taigi, tas silpnos sveikatos gimdytojų ainis ir patsai buvęs labai netvirtos sveikatos vyras, vadinasi, perdėm „antieugeniško" tipo žmogus, daug nudirbęs įvairių mokslo darbų, gyvendamas sulaukė beveik (tik 7 dienų betrūko) pilnų 73 savo amžiaus metų.

Paskutinį kartą palydėt rusų mokslo patriarchą susirinko nesuskaitomos žmonių, ypač besimokančio jaunimo minios. Gedulingos eisenos prieky studentai nešė didelį plakatą, kuriame buvo atvaizduota jo aptikta elementų periodinė sistema. Mendelejevą palaidojo Volkovo kapuose, greta jo motinos kapo. Ir gražiai, prasmingai padarė. Nes atsimindamas mokslo genijų Mendelejevą, negali neatsiminti ir jo motutės, kuri. jei nebūtų labai rimtai žiūrėjusi į šventas motinystės pareigas, tai savo 14-jo vaiko tikrai nebūtų gimdžiusi, ir jei nebūtų rūpinusis iš paskutiniųjų bent 14-tam savo jauniausiam sūnui suteikt galimumą įgyt aukštąjį mokslą, rusų tauta ir žmonija Mendelejevo nebūtų turėjusios. Todėl sūnaus nuopelnai yra ir jo motinos nuopelnai, sūnaus garbė — ir jo motinos garbė.

II. Elementų periodinė sistema šių dienų mokslo šviesoje

Prof. V. Čepinskio paskaita,
skaityta 1934 m. Vasario mėn. 8 d. Fizikos ir Chemijos Institute
iškilmingame V. D. Universiteto susirinkime D. I. Mendelejevui paminėti
jo gimimo 100-metinių sukaktuvių proga *

Gerbiamieji!

Aš visai sutinku su prof. Stankevičiaus nuomone, kad Dimitro Mendelejevo aptikta elementų periodinė sistema yra didžiausis jo gyvenimo žygis. Tasai aptikimas, kurį Mendelejevas padarė rašydamas 1868—1870 metais savo garsią knygą „Chemijos pagrindai" (Osnovy chimiji) ir sudarė jam pasaulinio mokslininko chemiko vardą.

Kadangi prof. Stankevičius, atpasakodamas Mendelejevo gyvenimą, gan smulkiai apibūdino periodinę sistemą taip, kaip ji buvo Mendelejevo išreikšta, tai aš pradėsiu savo paskaitą, pažymėdamas trumpai tuos faktus, kurių Mendelejevas pats nesugebėjo suderinti su tuo principu, kurį jis padėjo elementų periodinės sistemos pagrindan.

1. Periodinės sistemos trukumai

Sustatant elementus iš eilės pagal jų atominį svorį, jie visai naturaliai pasiskirsto gulsčiomis eilėmis taip, kad fizinės ir cheminės savybės pasikartoja kai kuriose eilėse per 8 elementus, kitose per 18 ir net per 32 elementus, kaip rodo ši sutrumpinta Mendelejevo periodinė tabelė.

Mendelejevo periodinė sistema.

Grupė O	Grupė I	Grupė II	Grupė III	Grupė IV	Grupė V	Grupė VI	Grupė VII	Grupė VIII
	H							
He	Li	Be	B	C	N	O	F	
Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	
A	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe Co Ni
	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	
Kr	Rb	Sr	Y	Žr	Nb	Mo	—	Ru Rh Pd
	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	
Xe	Cs	Ba	La etc		Ta	W	—	Os Ir Pt
	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	—	—	
Nt	—	Ra	—	Th	—	U		

Tuo pačiu laiku elementai pasiskirsto vertikaliomis grupėmis, taip kad kiekvienoje grupėje atsiranda gimingi elementai tąja prasme, kad visi tos pačios grupės elementai pasižymi tąja pačia charakteringa cheminių junginių forma, t. y. tuo pačiu pagrindiniu valentingumu ir reiškia bendrus bruo-

* Paskaita spausdinama žymiai praplėsta.

žus savo spektruose. Iš viso tokių grupių Mendelejevas gavo 8. Į aštuntą grupę pateko vadinamieji pereinamieji elementai. Atsiradus vėliau neaktingiems dujiškiems elementams, jiems Mendelejevas paskyrė atskirą nulinę grupę, pažymėdamas tuo anų elementų cheminio giminingumo stoką.

Pridursime čia dar tai, kad kalbant apie elementų valentingumą periodinėje sistemoje, turima galvoje vadinamas pagrindinis elemento valentingumas, arba elektrovalentingumas pagal Faraday' jaus elektrolizo dėsnį. Tasai valentingumas tam pačiam elementui būna ir teigiamas ir neigiamas. Taip, sakysime, ličio teigiamas valentingumas yra 1, nes ličio atomas jungiasi tik su 1 chloro atomu, o chloro atomas jungiasi tik su 1 vandenilio atomu. Kadangi vandenilio ekvivalentas ir atominis svoris yra identiški, tai litis ir laikomas teigiamu vienvalenčiu elementu.

Tąja prasme kitas iš eilės elementas, berilis, yra dvivalentis, boras jau trivalentis, anglis keturvalentis, o azotas neigiamai trivalentis (azoto atomas jungiasi su 3 atomais vandenilio ir duoda amoniaką), deguonis neigiamai dvivalentis ir floras vienvalentis. Taigi, pagrindinis, arba elektriškas, valentingumas, einant šitoje eilėje iš elemento į elementą, periodiškai keičiasi: iš pradžios teigiamas elektrovalentingumas eina didyn nuo 1 iki 4, paskui eina neigiamas valentingumas, kuris mažėja nuo 3 iki 1 (pasiekus fluorą).

Bet tas pats elementas, kaip, pav., azotas, chloras, manganas būna ir elektroteigiamas ir elektroneigiamas. Azotas amoniake yra elektroneigiamas elementas, o azoto rūkštyje elektroteigiamas elementas. Arba chloras rūkštyje HCl yra elektroneigiamas elementas, o rūkštyje $HClO_4$ elektroteigiamas. Taigi, tenka kalbėti apie to paties elemento arba atomo teigiamą ir neigiamą elektrovalentingumą. Faktas yra, kad to paties elemento arba atomo teigiamų ir neigiamų valentingumų suma visuomet yra lygi 8, t. y. periodinės sistemos grupių skaičiui. Kadangi neaktingi elementai pasižymi cheminio valentingumo stoka, tai jie ir sudaro nulinę valentingumo grupę. Todėl Mendelejevui buvo nesunku įterpti tuos neaktingus elementus į savo periodinę tabelę, kada jie 1894—1900 m. laikotarpy buvo surasti. Bet už tat Mendelejevui prisiėjo duoti argonui atominio svorio 40 vietą prieš kalį su atominiu svoriu 39. Taigi, vadovaujantis chemiškais sumetimais, Mendelejevui prisėjo čia apsilenkti su savo pagrindiniu principu, kad elementų fizinės ir cheminės savybės keičiasi periodiškai einant didyn atominiam svoriui. Dar anksčiau Mendelejevui prisiėjo palikti savo tabelėje telurą su atominiu svoriu 127,5 prieš jodą su atominiu svoriu 126,9 ir kobaltą su atominiu svoriu 58,9 prieš nikelį su atominiu svoriu 58,7.

Be to, Mendelejevui jau buvo žinoma apie dešimtis vadinamųjų retųjų žemių elementų, tarp kurių reiškiasi nepaprastai didelis panašumas fiziniu ir cheminiu atžvilgiu taip, kad tik ypatingai prityrę ir vikrūs analitikai sugebėdavo tuos elementus perskirti. Aš čia turiu galvoj tokius elementus, kaip lantanas, ceris, prazeodimas ir kiti, kuriuos, pagal jų charakteringą cheminių junginių formą, kitaip sakant, pagal jų pagrindinį valentingumą, visus reikėjo padėti toje pačioje periodinės sistemos eilėje ir toje pačioje jos grupėje, nepaisant atominio svorio skirtumo. Todėl Mendelejevas jų visai ir neįtraukė į savo periodinę sistemą.

Galop, 1898 metais buvo paskelbti Frederiko Soddy urano ir torio rūdžių tyrinėjimai bei analizai. Ir urano ir torio rūdyse randamas švinas, kurio atominis svoris išėjo 206, tuo tarpu kaip iš įvairių švino cheminių junginių švino atominis svoris gaunamas 207,2. Vėliau buvo dar konstatuotas švinas su atominiu svoriu 208. Vadinasi, čia mes turime tokį atsitikimą, kada to paties elemento atomai pasižymi įvairiomis masėmis. Tiesa, tarp švino atominio svorio 206 ir 208 nėra jokio skirtumo cheminiu atžvilgiu (yra tik skirtumas radioaktingumo atžvilgiu), bet vis dėlto mes čia turime kaip ir skirtingus elementus, kuriuos tenka padėti toje pačioje periodinės tabelės vietoje. Taigi, Soddy ir pavadino tokius elementus arba tokius atomus isotopais, t. y. turinčiais tą pačią vietą periodinėje tabelėje.

Dar seniau Crooks'as buvo pareiškęs nuomonę, kad to paties elemento atomai nebūtinai pasižymi tąja pačia mase ir kad chemikas, nustatydamas atominį svorį, operuoja su labai dideliais to paties elemento atomų skaičiais ir todėl nustato statistiškai atominį svorį. Pavyzdžiui, jei chemikas turi tiktai 0,001 miligramo vandenilio, tai jis turi reikalo su 6.10^{17} atomų. Vėliau šitas isotopijos principas, kitaip sakant, to paties elemento atomų masės skirtumas, buvo konstatuotas daugumai elementų.

Be to, Mendelejevas taip ir nenurodė priežasties, kodėl pasikartoja elementų fizinės ir cheminės savybės, vienprasmiškai keičiantis atominiam svoriui. Dalykas čia tas, kad Mendelejevas labai neigiamai žiūrėjo į visokias spekulacijas apie pagrindinę, arba pirminę, materiją, iš kurios galima sudaryti visas kitas materijos rūšis, nes šitos spekulacijos atrodė jam alchemikų svajonių liekanos. Alchemikų pastangos iš paprastų metalų gauti auksą nuėjo niekais, ir Mendelejevas priklausė prie gan gausingos chemikų grupės, kurie žiūrėjo kaip į tuščias pastangas mėgint įvairių elementų transmutacijas. Tokių mėginimų ir Mendelejevo laikais buvo dar nemaža. Cheminiai elementai Mendelejevui atrodė tikri ir amžini nekintami Kosmo šulai ir individualybės principo turėtojai.

Bet fizikai spektroskopistai, kurių rankose susitaupė XIX šimt. antroje pusėje nemaža davinių, liečiančių elementų spektrus, manė kitaip. Iš vienos pusės spektrų nepaprastas sudėtingumas, o iš antros pusės tos pačios grupės elementų spektrų didelis panašumas verste vertė juos žiūrėt į atomą kaipo į sudėtingą padarą, kuris turi tam tikrą strukturą. Pavyzdžiui, geležies spektre infraraudonoje matomoje ir ultravioletinėje dalyse suskaitoma apie 4000 atskirų linijų, taip sakant, apie 4000 atskirų šviesos tonų. Taigi, geležies atomas fizikams atrodė labai sudėtingas dalykas. Tiktai tam tikros strukturos atomas ir gali duoti sudėtingą spektrą ir tada tos pačios grupės elementų spektrų panašumas darosi suprantamas, jei prileisti, kad tokios grupės elementų atomai pasižymi tam tikra bendra strukturine dalimi; o jei žiūrėt į atomą kaip į kietą elastingą rutuliuką, tai tada apie strukturą nėra kalbos, ir įvairių atomų rutuliukai skiriasi nuo vienas kito tik savo mase bei tūriu ir pasikartojimas fizinių bei cheminių savybių einant didyn atominiam svoriui yra visai nesuprantamas.

Įvadoje į savo „Chemijos pagrindus" Mendelejevas štai ką sako: „Juo daugiau man teko galvoti apie cheminių elementų prigimtį, juo labiau aš nutoldavau ir nuo klasikų pirminės materijos sąvokos, ir nuo vilties elek-

trinių bei optinių fenomenų studijomis pasiekti elementų prigimties supratimą".

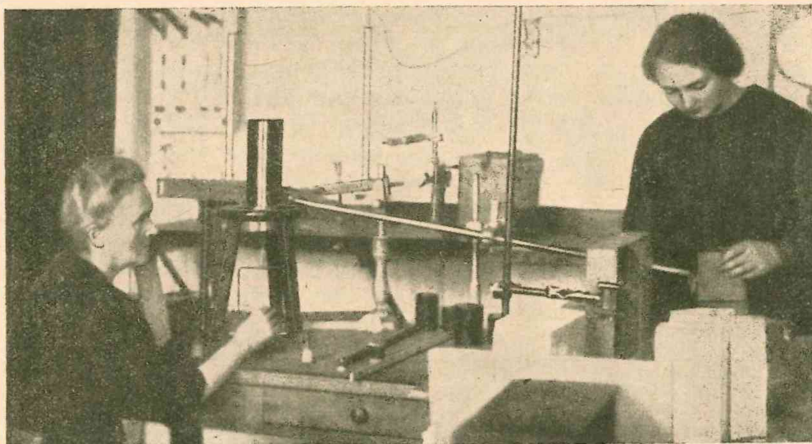
Kiek man žinoma, Mendelejevas pasiliko prie tos nuomonės iki savo gyvenimo galo, kad ir jam dar gyvam esant prasidėjo fizikos ir chemijos revolucijos gadynė, kuri neužsibaigė dar ir šiandien ir kuri davė ir Mendelejevo periodinei sistemai visai naują ir netikėtą pagrindą.

2. Materijos elektrinės strukturos pagrindai

Kalbėdamas apie revoluciją fizikoj ir chemikoj, aš turiu čia galvoje visą eilę tarytum atsitiktinų, bet nepaprastai reikšmingų aptikimų, kuriais pasižymėjo XIX šimtm. galas ir XX šimtm. pradžia. 1894 metais surastas argonas; kiek vėliau ir kitos neaktingos dujos. 1895 metais Roentgen'as, atlikdamas bandymus su katodo spinduliais smarkiai evakuotame Crooks'o vamzdyje, suranda X-spindulius, kurie smarkiai ionizuoja dujas ir smarkiai veikia fotografinę plokštelę; be to, jie pasižymi didele prasiskverbimo jėga. Tais pačiais metais Henry Becquerel'is, žinomas fluorescencijos ir fosforescencijos tyrinėtojas, spėja, kad tokios medžiagos, kaip urano stiklas, kurios reiškia fluorescenciją, gali leisti tokios pat rūšies nematomus spindulius kaip X-spinduliai. Išbrėžęs ant urano stiklo tam tikrą figurą ir padėjęs tą stiklą patamsyje ant medinės kasetės su fotografine plokštele vidury, per kurį laiką Becquerel'is, praryškinęs fotografinę plokštelę, gauna aiškų figuros negatyvą. Taip pat jam pasisekė nufotografuoti torio-cirkonio tinklelį, vartojamą dujų lempose šviesai sustiprinti, padėjus tą tinklelį patamsyje ant kasetės su fotografine plokštele. Taigi, 1896 metais Becquerel'is skelbia, kad jam pasisekė įrodyti, jog kai kurios medžiagos, kaip urano stiklas, torio junginiai ir pan. leidžia nematomus spindulius, visais atžvilgiais panašius į X-spindulius. Tokias medžiagas jis pavadino radioaktingomis, o jų savybę leisti nematomus aktingus spindulius — radioaktingumu.

Šituo radioaktingumu tais pačiais 1896 metais susidomėjo Sorbonos fizikas Petras Curie ir jo asistentė Marija Składowska. Kadangi Becquerel'io spinduliai lygiai kaip ir X-spinduliai ionizuoja dujas, tai Curie ir Skladowska, kiek vėliau tapusi Curie žmona, sekė urano stiklo ir torio mineralų radioaktingumą, tais spinduliais išlydydami elektriškai užtaisytą jautrų elektroskopą. Jiedu tuojau pastebėjo, kad urano stiklas veikia daug silpniau kaip urano mineralai ir ypač urano rūdis (pitchblende), kurios randami didesni kiekiai Bohemijoje, Kanadoje, Brazilijoje ir kur kitur. Curie ir Skladowska padarė iš to išvadą, kad urano mineraluose ir sakytoje urano rūdyje randasi medžiaga daug aktingesnė kaip pats uranas. Todėl ponia Curie-Skladowska, kuri buvo gera chemikė analitikė, uždavė sau uždavinį išskirti šitą radioaktingą medžiagą iš urano rūdies. Iš Bohemijos buvo gauta apie toną tos rūdies ir po dviejų metų vargingo ir stropaus cheminio darbo poniai Curie pasisekė surasti naują cheminį elementą, kuris dėl jo nepaprastai smarkaus radioaktingumo buvo pavadintas radijum.

Kad ir iš visos rūdies tonos to naujo elemento buvo gauta nedaug, būtent, tik apie 200 miligramų, bet šito nedidelio kiekio užteko, kad iš pagrindų ištirtų to elemento spektrą ir tuo įrodytų jo aiškų skirtumą nuo kitų elementų, ištirtų jo charakteringus junginius ir nustatytų atominį svorį,



Radijaus aptikėja Marija Curie-Składowska († 1934. VII. 4) laboratorijoj su savo dukterim Irena Curie-Joliot'iene; šioji neseniai aptiko dirbtinį radijaus spinduliavimą

kuris buvo rastas lygus 226 ir kuriam pagal šitą atominį svorį ir pagal jo charakteringas junginių formas ir buvo paskirta vieta periodinės lentelės paskutinėje eilėje antroje grupėje. Žodžiu, buvo įrodyta, kad radijus cheminiu atžvilgiu labai panašus į barį ir urano mineraluose visuomet randamas drauge su bariu, taip kad iš pradžios chemiškais analitiškais metodais ir gaunamas bario bei radijaus druskų mišinys ir jau iš to mišinio frakcinės kristalizacijos keliu gaunama radijaus druska, sakysime, radijaus bromidas. Atsižvelgiant į nedidelius radijaus kiekius ir į labai sunkų ir kruopštų darbą tuos kiekius iš rūdžių gauti, suprantama aukšta radijaus preparatų kaina. Aptikimo laikais, t. y. 1898 met. vienas miligramas radijaus kainavo apie 800 litų. Šiandien kaina smarkiai nusmuko, bet vis dėlto ir šiandien 1 miligramas radijaus dar kainuoja 400 litų, tuo tarpu kai 1 miligr. aukso tekainuoja tik 0,5 cento. Vadinasi, auksas yra 80.000 kartų pigesnis už radiją.

Šita naujai surasta medžiaga nustebino fizikus taip pat ir savo kitomis nepaprastomis savybėmis. Jos temperatura nuolat yra apie 2^0 aukštesnė kaip aplinkumos temperatura ir ji, kaip kokia neišsemiama versmė, smarkiai leidžia radiaciją, t. y, energiją spindulių pavidalu. Tos radiacijos tyrinėjimas elektrostatinio ir elektromagnetinio laukų pagalba parodė, kad ji susideda iš trijų rūšių spindulių:

1) iš smarkiai atlenkiamų korpuskulų, vadinamų β-dalelių, tokios pat rūšies kaip katodo spinduliai Crooks'o vamzdyje, užtaisytų elektriškai neigiamai;

2) Iš žymiai sunkesnių korpuskulų, užtaisytų elektriškai teigiamai, kurios buvo pavadintos α-dalelėmis, ir

3) iš neatlenkiamų nei elektrostatiniu nei elektromagnetiniu laukais spindulių, kurie buvo pavadinti γ-spinduliais; šitie γ-spinduliai visais atžvilgiais yra panašūs į kitus X-spindulius, vadinasi, pasižymi didele prasiskverbimo jėga.

Be to, ponios Curie, o ypatingai vėlesnių radioaktingumo tyrinėtojų ir žinovų anglų Rutherford'o ir Soddy buvo konstantuota, kad radijus, lygiai kaip ir jo druskos, sakysime, radijaus bromidas, ar ištirpintas vandeny ar vakuume, atpalaiduoja dujišką medžiagą, smarkiai radioaktinga, kuri tačiau per tam tikrą laiką radioaktingumo nustoja. Šita dujiška medžiaga buvo pavadinta emanacija. Kada radijaus preparatas atpalaiduoja aktingą dujišką medžiagą, tai patsai preparatas tiek pat nustoja savo aktingumo; bet per tam tikrą laiką ir atpalaiduota emanacija nustoja savo aktingumo, o radijaus preparatas per tą patį laiką atstato savo aktingumą; taip kad visą laiką radijaus preparato ir emanacijos radioaktingumų suma pasilieka tas pats dydis. Šitokio keisto radijaus preparato ir visų kitų radioaktingų medžiagų elgesio negalima buvo kitaip suprasti, kaip radijaus atomų dezintegracija. Tai ir padarė ir ponia Curie, ir Rutherford'as bei Soddy, paskelbdami radioaktingų medžiagų atomų dezintegracijos, arba atomų spontatinio skilimo, teoriją.

Pridursime dar, kad aprašytas čia radioaktingumas yra tas pats radijui ir jo junginiams paprastomis temperaturomis, labai žemomis ar labai aukštomis temperaturomis, žodžiu, visai nepareina nuo temperaturos, spaudimo, koncentracijos ir pan. ir todėl nepasiduoda chemiko kontrolei. Radioaktingų atmainų ypatumas yra tas, kad kiekviena radioaktinga medžiaga per tam tikrą laiką nustoja pusės savo radioaktingumo, per tokį pat laiką nustoja likusios pusės pusę ir t. t. Situo laiku, kuris vadinasi pusės atskambinimo laiku, ir charakterizuojama kiekviena radioaktinga medžiaga. Taigi, išreikšdami šituos santykius grafiškai, t. y. atidėdami abscisėmis stebėjimo laiką, o ordinatėmis radioaktingumą, gauname hiperbolines, arba logaritmines, kreives. Tokios kreivės chemijoje yra charakteringos monomolekulinėms reakcijoms, t. y. tokioms reakcijoms, kada keičiasi tik vienas individas, vadinasi, kada iš vieno individo susidaro du ar trys nauji. Kadangi mes čia turime reikalo su atominiu procesu, tai kitos išvados ir negalima padaryti kaip tik spontaninį radioaktingų medžiagų atomų skilimą.

Tais pačiais, t. y. 1896 metais, kada Becquerel'is surado radioaktingumą, anglas Juozapas Thomson'as, Cambridge'o Universiteto Newtono katedros profesorius, elektromagnetinio ir elektrostatinio laukų pagalba kiekybiškai tyrinėdamas katodo spindulius stipriausiai evakuotame Crooks'o vamzdyje, surado neigiamos elektros atomą, arba elektroną. Jis visų pirma nustatė elektrocheminį ekvivalentą neigiamai užtaisytų korpuskulų, kurias išmeta katodas, t. y. nustatė santykį tarp korpuskulos neigimo įlidžio e ir jos masės m (e/m). Tą santykį jis gavo atlenkdamas katodo spindulius elektromagnetiniu lauku ir kompensuodamas šitą atlenkimą elektrostatiniu lauku. Gaunama dvi lygti, iš kurių dviejų ir išeina santykis e/m, lygiai kaip ir korpuskulų greitumas.

Visa eile labai tikslių bandymų Thomson'as įrodė, kad vistiek kokios rūšies dujos randasi Crooks'o vamzdyje ir vistiek kokios medžiagos yra vartojami katodai, katodo spinduliai susideda iš korpuskulų, kurios charakterizuojamos tuo pačiu santykiu e/m. Iš čia buvo padaryta išvada, kad šitos korpuskulos yra bendra visokios medžiagos sudėtina dalis. Vėliau fizikui Wilson'ui pasisekė savo ekspansijos kamera surasti korpuskulos įlydį e; ir kadangi santykis e/m buvo nustatytas, tai surasta buvo ir kor-

puskulos masė m. Thomson'ui ir kitiems fizikams pasisekė įrodyti, kad šita masė yra elektromagnetinės kilmės ir tuo buvo įrodyta, kad visokios materijos bendra sudėtina dalis yra neigiamos elektros atomai, arba elektronai (kitaip sakant, katodo išmetama korpuskula buvo identifikuota su neigiamos elektros atomu). Be to, Thomson'as įrodė, kad tokius pat elektronus išmeta nušviesti ultravioletine šviesa arba X-spinduliais metalų paviršiai ir kad neigiamai užtaisytos β-dalelės, kurias išmeta radijaus preparatas, yra visais atžvilgiais panašios į elektronus, kuriuos išmeta Crooks'o vamzdžio katodas. tik jos pasižymi didesniu greitumu (elektronų greitumas Crooks'o vamzdyje apie 30.000 kilometrų per sekundę, o β-dalelių iš radijaus preparatų greitumas apie 200.000 km per sek.).

Konstatavus, kad elektronas yra bet kurio atomo sudėtina dalis ir atsižvelgiant į tai, kad atomai elektriniu atžvilgiu yra neitralūs, imta ieškoti elektroteigiamos atomo medžiagos dalies. Elektros išlydis ar tirpaluose ar dujose, ar net vakuume visuomet pasireiškia elektros perkėlimu medžiaginėmis dalelėmis, ionais, korpuskulomis, teigiamai užtaisytomis katodo linkme ir neigiamai užtaisytomis anodo linkme. Ta ir yra elektros srovė elektrolitų tirpaluose ir dujose. Taigi, jeigu stipriai evakuotame Crooks'o vamzdyje iš katodo išeina neigiamai užtaisytų korpuskulų srovė, tai tuo pačiu laiku iš anodo išeina teigiamai užtaisytų dalelių srovė, arba, kitaip sakant, išeina teigiami spinduliai. Šitie anodiniai teigiami spinduliai, lygiai kaip ir katodiniai neigiami spinduliai, sudaro įvairių medžiagų fluorescenciją, išlydina užtaisytą elektroskopą (kitaip sakant, ionizuoja dujas) ir veikia fotografinę plokštelę.

Taigi, Thomson'as, baigęs savo tyrinėjimus su katodiniais spinduliais, konstruavo ypatingai didelį Crooks'o vamzdį, kurį galima buvo stipriai evakuoti ir kuriame galima buvo sekti teigiamai užtaisytų spindulių elgesį. Tas vamzdis ir žinomas kaipo teigiamų spindulių vamzdis. Veikdamas tuos teigiamus spindulius elektromagnetiniu ir elektrostatiniu lauku, Thomson'as įrodė, kad teigiamų korpuskulų masė nesiskiria nuo ionų ir iš visa nuo atomų masės ir kad jų teigiamas elektriškas įlydis yra lygus arba su elektrono įlydžiu e arba 2e, arba 3e ir t. t., bet niekuomet ne daugiau, kaip 8e. Lengviausia teigiama korpuskulė pasirodė esanti ne kas kita, kaip vandenilio ionas H^+. Šitos lengviausios teigiamos korpuskulos masė yra 1850 kartų didesnė kaip elektrono masė. Kadangi lengvesnės teigiamos korpuskulos, kaip vandenilio ionas, nebuvo surasta, tai ir buvo nusistatyta laikyti šitą vandenilio ioną visokių atomų elektroteigiama sudėtine dalimi. Šita prasme vandenilio ionas tapo pavadintas protonu.

Betyrinėjant elektromagnetiniu ir elektrostatiniu laukais anodinius, arba teigiamus, spindulius, paaiškėjo dar vienas svarbus dalykas, būtent, tas, kad to paties elemento atomai gali būti įvairių masių, bet kad tos masės visuomet gali būti išreikštos sveikais skaičiais. Thomson'o bendradarbis Aston'as modifikavo Thomson'o teigiamų spindulių vamzdį, aprūpintą fotografine kamera, taip kad įvairių masių atomų efektus galima buvo gauti ant fotografinės plokštelės atskirų linijų pavidalu, nelyginant kaip spektrų linijos, ir todėl modifikuotas Thomson'o teigiamų spindulių vamzdis vadinamas masių, arba masiniu, spektrogafu. Su šituo aparatu daugumai cheminių elementų įrodyta, kad jų atomai būna įvairių masių, išreiškiamų svei-

kais skaičiais, vadinasi, tiems atomams priklauso ta pati vieta periodinėje tabelėje. Taigi, mes čia turime anksčiau minėto Soddy isotopų dėsnio galutiną patvirtinimą.

Paimsime, kaipo pavyzdį, chlorą. Masinis spektrografas duoda chlorui atominį svorį 35 ir 37, o chemikas, nustatydamas chloro atominį svorį, randa 35,5. Bet dalykas čia tas, kad chemikas, operuodamas kad ir su labai mažu medžiagos kiekiu, turi reikalo su labai dideliu atomų skaičiumi ir todėl jis nustato statistiškai vidutinį atominį svorį, kuris toli gražu nevisuomet išeina sveikas skaičius. Tas pats tenka pasakyt apie visą eilę kitų elementų. Todėl suprantama, kad dauguma atomų periodinėje tabelėje pasižymi atominiais svoriais, išreiškiamais sveikais skaičiais su didesne ar mažesne trupmena. Bet tos trupmenos negali būti argumentas prieš sudarymą visokių atomų iš protonų ir elektronų, ypač atsižvelgiant į tai, kad, pagal relativumo teoriją tam tikrais atsitikimais daugiau ar mažiau masės gali pavirsti energija. Pavyzdžiui, helio atominis svoris 4. Taigi, helį reikėtų sudaryti iš 4 protonų; bet tada helio atominis svoris būtų 4. 1,008=4,032. Einant E i n s t e i n'o masės ir energijos ekvivalentingumo dėsniu, galima prileisti, kad susidarant heliui iš protonų 0,032 gramo masės virsta energija, būtent, 0,032 $(3.\ 10^{10})^2$ ergų. Gaunamas labai didelis energijos kiekis, toks didelis, kad jos pagalba galima būtų nuvaryti didelį garlaivį iš Klaipėdos į New-Yorką ir atgal.

Čia aprašyto Thomson'o teigiamų spindulių vamzdžio pagalba pasisekė įrodyti, kad išmetamos radio preparato α-dalelės turi tokią pat masę, kaip helio atomai (vadinasi, jų atominis svoris 4) ir kad jos užtaisytos teigiamu įlydžiu, kuris yra lygus 2e, kitaip sakant, buvo įrodyta, kad α-dalelės yra helio ionai. Taigi šitų dalelių masė yra žymiai didesnė kaip elektronų masė, o jų greitumas mažesnis kaip elektronų greitumas. Bet dėl žymiai didesnės masės α-dalelių kinetinė energija yra nepaprastai didelė ir todėl suprantama, kad α-dalelės, išmetamos radijaus preparato vandeny, skaldo vandenį į vandenilį ir deguonį. Pabrėšime čia, kad kurį laiką fizikai ir chemikai, mėgindami suskaldyti tą ar kitą atomą, naudojosi α-dalelėmis kaipo nepaprastai dideliu energijos ištekliu.

Mes jau minėjome apie aktingą emanaciją, kurią atpalaiduoja radijaus preparatas arba apskritai bet kuri radioaktinga medžiaga. Taip pat minėjome, kad šita radioaktinga emanacija per tam tikrą laiką nustoja savo aktingumo, išmesdama α-daleles. 1898 metais Londono chemikas R a m s a y sugebėjo eksperimentu įrodyti, kad iš emanacijos gaunamas helis (tiksliau sakant, helis gaunamas iš α-dalelių, kurias išmeta emanacija, kada tos α-dalelės nustoja savo teigiamų įlydžių). Tai buvo pirmas atsitikimas, kada iš vieno atomo buvo gauti kitų medžiagų atomai: iš radijaus atomo čionai gaunami helis ir lieka neaktingų dujų emanacija, kurios kai kada vadinamos nitonu. Radijaus atominis svoris 226, helio atominis svoris 4, o nitono, arba emanacijos, atominis svoris 222=226 – 4.

Sunku pasakyti, kaip šitą faktą atjautė Mendelejevas. Galima manyti, kad jo pasitikėjimas atomo pastovumu pasviro. Vėliau Rutherford'ui ir kitiems pasisekė α-dalelių pagalba suskaldyti ir kai kuriuos kitus atomus. Pasirodė labai įdomus dalykas. Jei atominis svoris yra kartotinas 4, tai atomas suskaldomas į helio atomus, o jei atominis svoris nekartotinas 4, kaip, pav., azoto atominis svoris 14, tai toks atomas suskaldomas į vandenilio atomus.

Kaip jau pasakyta, matematiškai galima įrodyti, kad elektrono masė yra elektromagnetinės kilmės. Dalykas čia tas, kad slenkančios tam tikru greitumu dalelės kinetinė energija susideda iš dviejų dalių: iš mechaniškos kinetinės energijos ir iš elektromagnetinės energijos. Esant dideliems greitumams (o elektrono greitumas yra tarp 30.000 ir 200.000 km per sekundę) elektromagnetinė energijos dalis darosi labai didelė lyginant su mechaniška energijos dalimi ir todėl šitą dalį visiškai galima ignoruoti. Tad ir išeina, kad elektrono masė yra elektromagnetinė masė. Tas pats galima įrodyti ir dėl protono masės. Apskritai, išeinant iš Maxwell'io elektromagnetinės teorijos ir atsižvelgiant į Einstein'o masės ir energijos ekvivalentingumo dėsnį, leistina manyti, kad masės prigimtis yra elektromagnetinė. Visa tai sudaro pagrindą elektrinei materijos strukturai. Bet kuri materijos rūšis, bet kuris atomas galimas sudaryti iš teigiamų ir neigiamų elektros įlydžių, kitaip sakant, iš protonų ir elektronų. Turi būti tik išpildyta atomo elektroneitralumo sąlyga. Thomson'as matematiškais samprotavimais priėjo išvadą, kad atomo elektroteigiama ir elekroneigiama dalys gali būti pusiausviroje tik tada, kada teigiamas atomo įlydis užima visą atomo tūrį, o neigiama elektra elektronų pavidalu įterpta į šitą atomo tūrį nelyginant kaip rozinos tešloje.

Bet vėliau pasirodė, kad šitas Thomson'o modelis nesuderinamas su faktais. 1910—1911 metais Rutherford'as atliko daug bandymų su α-dalelių išsklaidymu leidžiant tų dalelių spiečius per labai plonas aukso ir kitų metalų plokšteles. Rutherford'as konstatavo, kad didžioji α-dalelių dauguma pereina per tas plokšteles visai neatsilenkdamos nuo savo pirminių orbitų ir tik maža α-dalelių dalis atsilenkia. Sekti α-dalelių atsilenkimą galima padėjus tarp radijaus preparato, kuris išmeta α-daleles, ir fluorescencijos ekrano ploną metalo plokštelę. Kiekviena α-dalelė, sudavus į fluorescencijos ekraną, pasireiškia kaip šviesos taškas. Taigi, galima suskaityti kiek per tam tikrą laiką α-dalelių suduoda ekraną be metališkos plokštelės tarp radijaus preparato ir fluorescencijos ekrano ir su metališka plokštele. Iš čia galima surasti kiek dalelių atsilenkia nuo savo orbitų tiek, kad jau nebepasisiekia ekrano; kaip jau pasakyta tas α-dalelių skaičius labai mažas.

Jei priimti Thomson'o atomo modelį, vadinasi, jei priimti, kad teigiama atomo elektra užima visą atomo tūrį, tai toksai rezultatas nesuprantamas, nes išmetamos iš radio preparato α-dalelės užtaisytos elektriškai teigiamai. Vadinasi, tarp dalelių ir atomo teigiamos elektros veikia elektriškos atsparos jėgos ir tų dalelių didžioji dauguma turėtų atsilenkti o atsilenkia tik maža dalis. Iš čia Rutherford'as padarė priešingą Thomson'ui išvadą, būtent, kad teigiamas atomo įlydis turi labai mažą savo atomo tūrio dalį, kad jis sukoncentruotas beveik taške. Tai reiškia, kad ir visa atomo masė sukoncentruota beveik taške. Šitą atomo dalį Rutherford'as pavadino atomo branduoliu. Kadangi protono masė, kaip jau pasakyta, yra 1850 kartų didesnė kaip elektrono masė (elektrono masė lygi 9.10^{-28} gramų), tai suprantama, kad kalbant apie atomo masę galime elektronų masę ir ignoruoti. Tokiomis sąlygomis bus suprantama, kad dauguma α-dalelių, prasiskverbdamos per aukso ar kitų metalų plonas plokšteles, slenka relatyviai taip toli nuo aukso atomo branduolio, kad nepatenka į elektriškų atsparos jėgų

veikimo sferą ir pereina per metalo plokštelę neatsilenkdamos arba mažai atsilenkdamos nuo savo pirminių orbitų. Šitam atsilenkimui galima pritaikinti žinomą astronominę formulę, tik pakeičiant mases, sakysime aukso atomo branduolio, įlydžiu N.e (N sveikas skaičius) ir α-dalelės įlydžiu 2e ir taikant elektros atsparos jėgai Kulono (Coulomb) formulę.

Taigi, Rutherford'as, taikindamas tokią formulę savo bandymams su α-dalelių išsklaidymu, priėjo išvadą, kad skaičius N (vadinasi, atomo branduolio elementarinių teigiamų elektros įlydžių skaičius) turi apytikriai 0,5 atominio svorio lengvesniems atomams ir 0,4 atominio svorio sunkesniems atomams. Bet tai reiškia, kad atomo branduolio teigiamų elementarinių įlydžių skaičius apytikriai yra lygus eiliniam atomo skaičiui periodinėje sistemoje. Pavyzdžiui, helio atominis svoris 4. Taigi, helio branduolio teigiamų įlydžių skaičius 2. Helis periodinėje sistemoje stovi antroj vietoj. Kalio atominis svoris 39,1. Atominio svorio pusė bus 19,55. Ignoruojant trupmeną, išeina 19 laisvų teigiamų įlydžių kalio atomo branduoliui. Kalis periodinėje sistemoje stovi 19-oj vietoj. Aukso atominis svoris 197,2. Kadangi jis sunkus elementas, tai imame 0,4 dalis. Vadinasi, 192,7.0,4=78,88, apytikriai 79. Vadinasi, aukso atomo branduolys turi 79 laisvus teigiamus įlydžius. Auksas periodinėje sistemoje stovi 79 oj vietoj. Panašūs santykiai apytikriai buvo nustatyti ir anksčiau pasirėmus metalų termo ir elektro-laidumo matavimais, o ypač kiekybiniais spektroskopiškais bandymais. Bet galutinai ir kategoriškai šitas klausimas nebuvo išspręstas.

Šiaip ar taip paminėti čia Rutherford'o labai reikšmingi bandymai privertė atsisakyti nuo Thomson'o atomo modelio (ir pats Thomson'as atsisakė) ir pakeisti jį astronominiu atomo modeliu. Tai reiškia laikyti atomą esant panašų, sakysime, į Saulės sistemą: centre Saulė, o aplink tą centrą įvairiomis orbitomis skrieja planetos. Lygiai taip pat atomo centre elektriškai teigiamai užtaisytas atomo branduolys, o aplink tą branduolį planetiniai elektronai, kurie sukasi apie tą centrą įvairiomis orbitomis. Prie tokios atomo koncepcijos prisidėjo garsus Kopenhagos fizikas N i e l s B o h r' as, ir todėl šitas astronominis atomo modelis žinomas kaipo Rutherford'o-Bohr'o modelis.

Mes jau anksčiau minėjome, kad spektroskopistai, netaip kaip Mendelejevas, laikė atomą esant sudėtingą padarą ir buvo linkę sudėtingus elementų spektrus rišti su tam tikra atomo struktura. Taigi, Bohr'as ir pasiryžo interpretuoti elementų spektrus pasirėmęs astronominiu atomo modeliu. Bet čia jis susidūrė su sunkumais. Paprasčiausis ir lengviausis atomas yra vandenilio atomas. Jo branduolys yra protonas ir jame sukoncentruota beveik visa atomo masė. Kad atomas būtų neitralus, protonui reikia priskirti vieną elektroną kaipo planetą. Taigi, neitralus vandenilio atomas panašus į sistemą Žemė—Mėnulis: Žemė—branduolys, o Mėnulis—planeta. Bet padėjus elektroną tam tikram atokume nuo protono reikia prileisti, kad tas elektronas sukasi aplink protoną tam tikra orbita, sakysime, ratu, nes kitaip elektronas nudribs į protoną elektros traukos jėgos poveiky, kaip Mėnulis nudribtų ant Žemės, jei jis nesisuktų aplink Žemę, kitaip sakant, neturėtų tam tikros kinetinės energijos. Bet jei elektronas sukasi aplink protoną, tai, einant Maxwell'io elektromagnetine šviesos teorija, sistema elektronas-protonas visą laiką leidžia energiją ir dėl to elektronas artinasi

prie protono. Kadangi, turėdami evakuotame vamzdyje kad ir labai mažą vandenilio kiekį, turime labai daug atomų, tai įvairiems vandenilio atomams nuotolis tarp protono ir elektrono ne tas pats ir todėl toki sistema turėtų duoti tolydinį spektrą (kitaip sakant, begalybę linijų įvairaus įvairiausio bangų ilgio).

Bet tikrenybėje vandenilio spektras netolydinis, o aiškiai linijinis ir susideda iš riboto linijų skaičiaus. Taigi, kad suderintų astronominį atomo modelį su tikrove, Bohr'as buvo priverstas prileisti, kad, sukantis elektronui aplink protoną, yra tokių orbitų, kuriomis elektronas sukdamasis neleidžia energijos. Tas orbitas Bohr'as pavadino pusiausviros orbitomis, arba stacionarinėmis orbitomis. Elektronas leidžia energiją tiktai tuomet, kada jis drimba nuo tolimesnės į artimesnę branduoliui orbitą ir tuomet ta energija pasireiškia tam tikros spektro linijos pavidalu. Taigi, Bohr'as čia atsisako nuo elektromagnetinės šviesos teorijos tolydybės principo ir traktuoja energijos mainą tarp atomo ir aplinkumos remdamasis Planck'o 1900 metais paskelbta kvantų hipoteze. Dalykas čia tas, kad Planck'ui nepasisekė išspręsti energijos pasidalinimo juodo kūno spektre išeinant iš elektromagnetinės teorijos tolydybės principo, kitaip sakant, išeinant iš lygaus energijos pasidalinimo principo tarp įvairių laisvės laipsnių. Tik prileidęs, kad atomai absorbuoja ir leidžia energiją tam tikromis porcijomis, tam tikrais kiekiais, arba kvantais, Planck'as gavo matematišką formulę, kuri atitinka faktiną energijos pasidalinimą juodo kūno spektre. Kitaip sakant, tai reiškia, kad yra tam tikras minimalinis energijos kiekis h (Planck'o universalinė radiacijos konstanta), mažiau kurio nepasireiškia energijos mainoje tarp atomo ir aplinkumos. Kvantas yra sandauga iš šitos konstantos h ir radiacijos dažnumo ν, vadinasi $h\nu$. Tolimesnis Planck'o hipotezės išplėtojimas privedė prie to, kad ir radiacijai, energijai iš visa, kaip ir materijai buvo priskirta diskretinė struktura. Einant Einstein'u, sakysime, tam tikro dažnumo šviesos spindulys susideda iš atskirų dalių, fotonų $h\nu$.

Kad apibudintų pusiausviros, arba stacionarinę, orbitą, Bohr'as pasinaudojo Hamilton'o minimumo akcijos principu, kuris sako, kad planeta, pereidama iš vienos padėties savo orbita į kitą, slenka visuomet taip, kad akcija yra minimumas. Taikindamas šitą principą elektrono orbitoms, Bohr'as apibūdina orbitą tokia lygtimi:

$$mv.2\pi r = hn.$$

Čia r reiškia orbitos stipiną, m elektrono masę, v jo greitumą, h Planck'o konstantą $= 6{,}55.10^{-27}$ ergų-sekundžių, o n sveiką skaičių 1, 2, 3, 4 ir t. t. Nesunku matyti, kad dydis iš lygties kairiosios pusės yra mv^2. T, lygus energija padauginta į laiką, lygus akcija, nes jeigu orbitos ilgis $2\pi r$ ir periodas T, tai elektrono greitumas $v = \frac{2\pi r}{T}$. Taigi, šita lygtis duoda progos nustatyti įvairių stacionarinių orbitų stipiną pradedant nuo artimiausios orbitos branduoliui ir žymint ją skaičiumi $n=1$, o sekančias orbitas žymint skaičiais 2, 4 ir t. t.

Elektronas ant savo rato orbitos yra įtakoje dviejų jėgų: elektrostatinės traukos jėgos tarp branduolio ir elektrono pagal Kulono dėsnį $\frac{Ne^2}{r^2}$ (čia N reiškia kaip visuomet branduolio laisvų teigiamų įlydžių skaičių, o e reiškia elektrono įlydį) ir išcentrinės jėgos $\frac{mv^2}{r}$. Turint pusiausviros or-

bitą, šitie du dydžiai lygūs. Taip samprotaudamas, Bohr'as gauna tokią formulę elektros traukos jėgos atliktam darbui, pereinant elektronui nuo tolimesnės orbitos stipino r_2 į artimesnę orbitą stipino r_1: $Ne^2\left(\frac{1}{r_1}-\frac{1}{r_2}\right)$ ir kinetinės energijos padidėjimui ant tos artimesnės orbitos $\frac{Ne_2}{2}\left(\frac{1}{r_1}-\frac{1}{r_2}\right)$, nes aišku, kad juo artimesnė branduoliui orbita, juo didesnė ant tos orbitos elektrono kinetinė energija. Taigi, ta kinetinė energija sudaro pusę visos įsigytos energijos pereinant elektronui nuo vienos orbitos į kitą, artimiausią branduoliui. Vadinasi, kita tos energijos pusė pasireiškia tam tikro dažnumo radiacijos pavidalu, tam tikro kvanto $h\nu$ pavidalu.

Iš Bohr'o pagrindinės stacionarinių orbitų lygties ir iš lygybės elektrostatinės traukos bei išcentrinės jėgų gaunamas toks reiškinys orbitos stipinui r:

$$r = \frac{h^2}{4\pi^2e^2m} \cdot \frac{n^2}{N}.$$

Čia h, e, m, n ir N reiškia jau anksčiau pažymėtus dydžius. Vadinasi, tam pačiam branduoliui įvairių stacionarinių orbitų stipinai yra santykiu kaip eilinių sveikų skaičių kvadratai, tolinantis orbitoms nuo branduolio.

Kaip matėme, elektrinių jėgų atliktas darbas, pereinant nuo tolimesnės orbitos stipino r_2 į kitą artimesnę stipino r_1 yra $E = Ne^2\left(\frac{1}{r_1}-\frac{1}{r_2}\right)$,

$$\text{bet } r_1 = \frac{h^2}{4\pi^2e^2m} \cdot \frac{n_1^2}{N} \text{ ir } r_2 = \frac{h^2}{4\pi^2e^2m} \cdot \frac{n_2^2}{N}$$

Taigi, pakeičiant r_1 ir r_2 šitais dydžiais gauname įsigytą energiją

$$E = \frac{4\pi^2N^2e^4m}{h^2}\left(\frac{1}{n_1^2}-\frac{1}{n_2^2}\right)$$

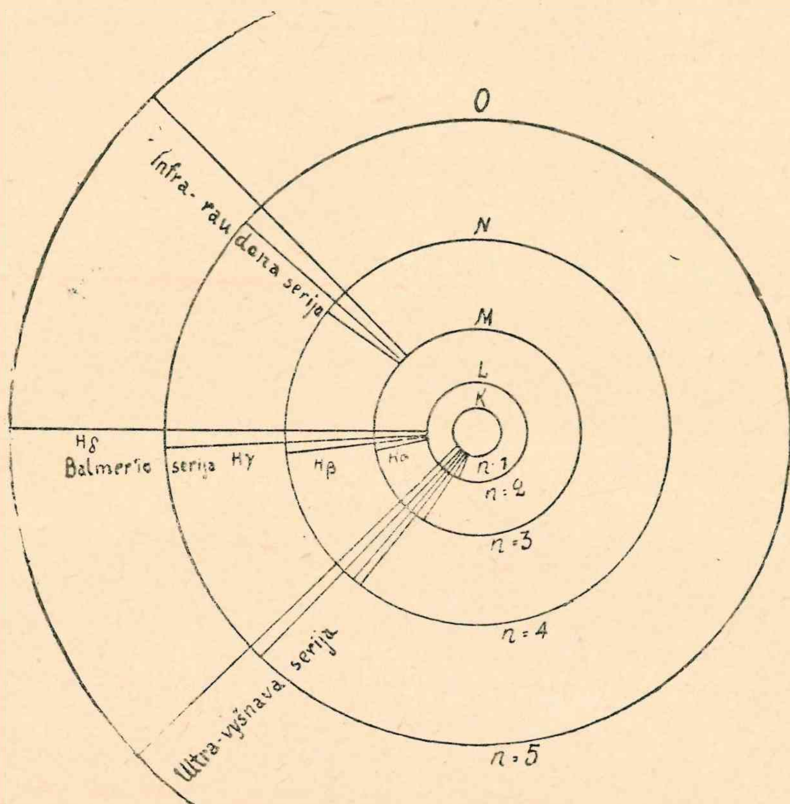
Kadangi mes čia kalbame apie vandenilio atomą, kuriam $N = 1$, tai vandenilio atomui įsigyta energija išeina

$$E = \frac{4\pi^2e^4m}{h^2}\left(\frac{1}{n_1^2}-\frac{1}{n_2^2}\right)$$

Pusė tos energijos atiduodama pavidalu radiacijos $h\nu$. Taigi, pasireiškusios linijos dažnumas $\nu = \frac{2\pi^2e^4m}{h^3}\left(\frac{1}{n_1^2}-\frac{1}{n_2^2}\right)$

Pagal šitą Bohr'o lygtį galima suskaičiuoti bet kurios vandenilio spektro linijos dažnumas ir įrodyti tos Bohr'o formulės tinkamumą sulyginus suskaičiuotus dydžius su surastais spekrometriškai. Vandenilio spektras, kaip ir apskritai elementų spektrai, susideda iš atskirų serijų. Vandenilio spektrą sudaro trys tokios linijų serijos: ultravioletinė, arba Liman'o, serija, matomoji, arba Balmer'io, serija ir infraraudonoji, arba Paschen'o, serija. Suprastintą vandenilio atomo modelį rodo 60-me puslapy įdėtoji figura.

Figuros centre reikia įsivaizdinti vandenilio atomo branduolį, arba protoną, ir aplink tą centrą-branduolį eilę stacionarinių orbitų ratų pavidalu, kurių stipinai, tolinantis nuo centro, auga proporcingai eilinių sveikų skaičių kvadratams. Orbitos žymimos iš eilės skaičiais 1, 2, 3, 4 ir t. t. arba



raidėmis K, L, M, N ir t. t. Elektronas laikomas normalinėje padėty, kada jis randasi ant artimiausios branduoliui orbitos K arba orbitos Nr. 1. Pagal aukščiau duotą formulę suskaičiuotas tos orbitos stipinas išeina apie $0{,}5 . 10^{-8}$ cm tuo tarpu kai branduolio stipinas apie 10^{-12} cm. Taigi, atomo tūrį nulemia planetinių elektronų atokumas nuo centro, t. y. nuo branduolio. Vadinasi, branduolys sudaro maždaug 100 bilioninę viso atomo tūrio dalį. Iš aukščiau duotos formulės orbitos stipinui matyti, kad K orbitos stipinas bus juo mažesnis, juo didesnis eilinis atomo skaičius, kitaip sakant, juo didesnis atomo atominis svoris. Elektronas ant orbitos K yra už vis smarkiau surištas elektrostatinės traukos jėga su branduoliu. Ant kitų orbitų elektronas yra palaidesnis, o visai palaidas jis yra begaliniam atokume nuo branduolio. Tada atomas yra ionizuotas. Praktiškai imant, tas begalinis atokumas yra taip pat labai mažas dydis, sakysime, mikrono dalis, nes ir toksai mažas dydis yra bent 1000 kartų didesnis už orbitos K stipiną.

Taigi, palaidas elektronas savo judėjimu gali tiek prisiartinti prie branduolio, kad gali patekt į vieną stacionarinių orbitų. Elektros išlydžių arba termiškų jėgų poveiky tasai elektronas gali dribti iš tolimesnės nuo branduolio orbitos į artimesnę arba net iki orbitos K. Suprantama, kad dribdamas iš pačios išorinės orbitos iki orbitos K, elektronas atpalaiduos už vis

daugiau energijos radiacijos pavidalu, o dribdamas nuo sekančios išorinės orbitos iki K jis atpalaiduos mažiau energijos ir t. t. Taigi, imdami Bohr'o formulėje linijos dažnumui suskaičiuoti $n_1 = 1$ (eilinis K orbitos skaičius), o $n_2 = 2, 3, 4, 5 \ldots$ mes gausime didžiausios energijos vandenilio spektro seriją, vadinamą ultravioletine, arba Limano, serija. Kada $n_2 = \infty$, tai tokios linijos dažnumas bus $\nu = \frac{2\pi^2 e^4 m}{h^3} = R$.

Šita didžiausio dažnumo serijos linija vadinama serijos galva. Kitos tos pačios serijos linijos turi mažesnius dažnumus. Suskaičiuoti tokiu būdu linijų dažnumai labai gerai sudera su spektrometru išmatuotais dažnumais.

Kada elektronas drimba iš kraštutinės išorinės orbitos iki orbitos L, t. y. iki antrosios orbitos skaitant nuo branduolio, tai mes gauname kitą vandenilio spektro linijų seriją, t. y. matomųjų linijų, arba Balmer'io, seriją. Suskaičiuojant šitos serijos linijų dažnumus pagal Bohr'o formulę reikia imti $n_1 = 2$ (elektronas galutinai drimba iki antros orbitos), o $n_2 = 3, 4, 5 \ldots$ Taigi aišku, kad šios matomos serijos galva turi dažnumą $\nu = \frac{R}{4}$

Kada elektronas drimba iš kraštutinės išorinės orbitos iki orbitos M, t. y. iki trečiosios orbitos, tai gaunama nematoma infraraudona linijų serija. Tų linijų dažnumui suskaičiuoti reikia imti $n_1 = 3$ ir $n_2 = 4, 5, 6$. Taigi, tos Paschen'o serijos galva turi dažnumą $\nu = \frac{R}{9}$.

Dar 1887 metais Balmer'is, o vėliau Rydberg'as, pasirėmę daugybe vandenilio spektro linijų, matavimais davė tokią empirinę formulę linijų dažnumams suskaičiuoti:

$$\nu = R\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right).$$

Sulyginę šitą empirinę formulę su Bohr'o teorine formule mes matome, kad Balmer'io-Rydberg'o konstanta $R = \frac{2\pi^2 m e^4}{h^3} = 109550.3.10^{10}$,

o tiesioginiais spektrometriniais matavimais konstanta R surasta lygi 109678. 3.10^{10}. Šitas sutapimas yra stiprus argumentas Rutherford'o-Bohr'o astronominiam atomo modeliui paremti.

Ta pati Bohr'o formulė tinka spektrui helio vienvalenčio teigiamo iono, t. y. tokio helio, kuris nustoja vieno elektrono ir aplink kurio branduolį sukasi tik vienas elektronas. Bet kadangi helio eilinis numeris N=2, tai vieton konstatuotos R tenka imti 4R (žiūr. anksčiau dėl Bohr'o formulės) ir todėl tokio helio linijų dažnumams galioja lygtis $\nu = 4R\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$.

Ir pagal šitą lygtį helio spektro suskaičiuoti linijų dažnumai labai gerai sutampa su spektrometriškai išmatuotais.

Bet jei mes apie branduolį turėsime ne vieną elektroną, o du ar daugiau elektronų, tai Bohr'o formulės nebetinka ir reikalingos yra papildyt, nes astronomija neišsprendė dar sistemų iš trijų ir daugiau kūnų judėjimo problemos. Bet čia mums padeda daugybė kiekybinių spektrometrinių davinių, fiziko ir chemiko intuicija ir du svarbiu principu: Ritz'o kombinacijos principas ir Bohr'o korespondencijos principas.

Iš Bohr'o formulės vandenilio spektrui išeina, kad apskritai bet kurios spektro linijos dažnumas susideda iš dviejų termų, yra lygus skirtumui dviejų dydžų. Vienas termas, kaip jau pasakyta, liečia tam tikros serijos galvą ir ta galva, arba serijos riba, yra tuo pačiu laiku kitos serijos vienos linijų termas. Tai reiškia, kad kombinuojant bet kurios serijos termą su kitų serijų termais galima surasti tos ar kitos linijos dažnumą. Pavyzdžiui, galva, arba ribos linija, vandenilio ultravioletinės serijos, kaip jau matėme, yra R, o galva matomos serijos R/4. Skirtumas 3/4 R yra mažiausio dažnumo linija ultravioletinės serijos. Arba matomos serijos galva R/4, o infraraudonos serijos galva R/9. Skirtumas R/4 — R/9 = 5/36 R = mažiausio dažnumo vandenilio spektro matomos serijos linija (raudona linija C). Čia ir yra kombinacijos principas.

Bohr'o korespondencijos principas yra ne kas kita, kaip tolydybės principo taikinimas sunkesniųjų atomų energijos mainai su aplinkuma. Dalykas čia tas, kad juo sunkesni atomai, juo daugiau jie turi orbitų ir juo smarkiau tos orbitos susigrūdę; ir todėl, pereinant iš vienos orbitos į kitą artimiausią, energijos atmainas galima ignoruoti ir atpalaiduotos radiacijos periodu galime laikyti elektrono periodą ant tam tikros orbitos. Tokiu būdu Bohr'as ir kiti maždaug išsprendė beveik visų atomų spektrų problemą, bet neišsprendė galutinai atomo sudėties ir atomo strukturos klausimo.

Galutinai šitie klausimai buvo išspręsti jauno Anglijos fiziko Moseley'o elementų charakteringų X-spektrų kiekybiniais tyrinėjimais. Kurį laiką po X-spindulių išradimo jų prigimtis buvo neaiški; jie nereiškė interferencijos ir difrakcijos fenomenų, charakteringų bangoms ir todėl negalima buvo jų suderinti su elektromagnetine šviesos teorija. Vėliau pasirodė, kad pereidami per plonas kristalų plokšteles arba atsimušdami nuo kristališkų paviršių X-spinduliai, kaip ir kiti šviesos spinduliai, reiškia interferencijos ir difrakcijos fenomenus. Taigi, kristalas, arba tiksliau sakant, elementarinis kristalo erdvinis tinklelis tapo kaip ir difrakcijos gardeliu X-spinduliams. Tai reiškia, kad X-spindulių bangos yra matuojamos atomiškai, kad jos yra trumpiausios iš visų elektromagnetinių bangų. To dėliai žinomų kristalo grafiškų tinklelių pagalba pasisekė nustatyti įvairių X-spindulių bangos ilgis ir parodyti, kad ir tie X-spinduliai, kaip ir kiti spinduliai, duoda linijų serijas. Buvo konstruotas Bragg'o X spektrografas, kurio pagalba vartojant homogeninius X-spindulius galima buvo nustatyti įvairių kristalų kristalografiškų tinklelių dimensijos ir atbulai, naudoti žinomais tinkleliais X-bangoms matuoti.

Panašūs tyrinėjimai parodė, kad, krintant X-spinduliams ant to ar kito metalo paviršiaus, dalinai jie absorbuojami, dalinai iš metalo paviršiaus išmušami elektronai ir dalinai iš metalo paviršiaus išeina antriniai X-spinduliai, kurie pasirodė charakteringi metalui. Taigi, jei Roentgen'o vamzdyje vartoti antikatodus iš įvairių metalų arba apskritai iš įvairių elementų, tai iš tų antikatodų išeina charakteringi elementams X-spinduliai. Būtina sąlyga tokiam efektui, tai veikti katodą kietesniais, t. y. didesnio dažnumo X-spinduliais kaip antikatodui charakteringi X-spinduliai. Vadinasi, kaip fosforescencijos ir fluorescencijos fenomenuose čia galioja Stockes'o dėsnis.

Dar būdamas studentas, Moseley Mančesterio universiteto fizikos laboratorijoje pradėjo tyrinėjimus šitoje srityje, pastatęs sau uždavinį nustatyti charakteringus X-spindulius visai eilei metalų (titanas, vanadis, chromas, manganas, geležis, kobaltas, nikelis, varis, cinkas ir t. t.). Taigi, jis vartojo Roentgeno vamzdžius su antikatodais iš tų metalų, išleisdavo charakteringus metalui X-spindulius pro aluminio langelį iš Roentgeno vamzdžio ir leisdavo kristi tiems spinduliams ant kristalo plokštelės, kurios kristalografiškas tinklelis buvo žinomas. Atsimušę nuo įvairių kristalo sluoksnių X-spinduliai duodavo ant fotografinės plokštelės interferencijos efektus, kurių dėka ir buvo suskaitomos šitų charakteringų X-spindulių bangos ir dažnumai. Šitie labai rūpestingi ir tikslūs Moseley'o tyrinėjimai paskelbti 1914 metais anglų žurnale „Philosophical Magazine" straipsnyje, kuris pavadintas: „The High Frequency Spectra of the Elements" (elementų aukšto dažnumo spektrai). Jis sekė įvairių serijų linijas, bet mes čia kalbėsime tik apie vadinamą K seriją, vadinasi, apie linijas, kurios gaunamos, kada palaidas elektronas drimba ant K orbitos. Šita serija susideda tik iš dviejų linijų α ir β ir tų linijų dažnumui galioja ši lygtis:

$$\nu = R\,(N - 1)^2 \left(\frac{1}{n_1{}^2} - \frac{1}{n_2{}^2}\right)$$

Čionai R — Rydberg'o konstanta, o N — sveikas skaičius, $n_1 = \alpha$ linijai $= 1$, o β linijai lygus 2, Jeigu N sveikas skaičius, tai ir N — 1 sveikas skaičius. Vadinasi, Moseley'o tyrinėjimų išdava sako, kad įvairių metalų charakteringų X linijų dažnumai esti santyky kaip sveikų eilinių skaičių kvadratai, kitaip sakant, kvadratinės šaknys iš šitų linijų dažnumų esti santyky kaip sveiki eiliniai skaičiai ir, būtent, kaip elementų eiliniai skaičiai periodinėje Mendelejevo sistemoje.

Taigi, šitai elementų charakteringų X-spektrų K serijai gaunami labai paprasti santykiai, kurie duoda progos aiškiai apibūdinti bet kurio elemento vietą periodinėje sistemoje. Interpretuodamas šitą paprastą savo bandymų rezultatą Moseley sako, kad elementai charakterizuojasi tokia kokybe, kuri einant iš eilės nuo elemento į elementą visuomet eina didyn tuo pačiu dydžiu. Ta kokybė, anot Moseley'o, yra ne kas kita, kaip laisva atomo branduolio teigiama elektra, nes K serijos linijas duoda elektronai, dribdami nuo tolimiausios išorinės orbitos iki artimiausios branduoliui orbitos K, kur pasireiškia branduolio teigiamo įlydžio visa jėga. Šita išvada galutinai patvirtina anksčiau minėtus Rutherford'o bandymų rezultatus su α-dalelių išsklaidymu, ir fizikų spėliojimus dėl planetinių elektronų skaičiaus. Šita prasme į Moseley'o bandymus tenka žiūrėt kaipo į experimentum crucis, nes jie galutinai ir vienprasmiškai išsprendžia branduolio teigiamų įlydžių ir planetinių elektronų skaičiaus problemą ir aiškiai rodo, kaip reikia sudaryti atomus iš protonų ir elektronų. Taigi Moseley'o darbas nedidelis, bet jo darbo rezultatai labai dideli ir labai reikšmingi Mendelejevo periodinei sistemai. Todėl ne pro šalį bus pasakyti čia porą žodžių ir apie patį Moseley.

Henry Gwynn Moseley gimė 1887 metais, atliko kalbamus tyrinėjimus Mančesterio Universiteto laboratorijoje 1913—1914 metais ir paskelbęs šitą savo darbą buvo mobilizuotas. Atsitiko taip, kad šitas Moseley'o darbas buvo jo pirmutinis ir paskutinis darbas, nes 1915 m. pradžioje jis



H. G. J. Moseley 1910 metais (atsitiktinai nufotografuotas laboratorijoj aparatais nešinas)

buvo nukautas anglų laivyno kautynėse su turkais. Jis tuomet neturėjo nė 30 metų amžiaus.

Parodysime dar porą pavyzdžių, kaip sudaromi atomai iš protonų ir elektronų, pasirėmus Moseley'o dėsniu. Imame elementą litį. Jo vidutinis statistinis atominis svoris 6,94, o eilinis numeris 3. Tai reiškia, kad ličio branduolio laisvas teigiamas įlydis susideda iš trijų teigiamos elektros vienetų, kurių kiekvienas yra lygus elektrono įlydžiui e. Vadinasi, aplink šitą branduolį sukasi trys planetiniai elektronai, kad ličio atomas būtų elektriškai neitralus. Kaip jau anksčiau minėta, atomo masę nulemia branduolio masė, kuris sudaromas iš protonų. Elektrono masė sudaro tik labai mažą branduolio masės dalį ir todėl, spręsdami apie atomo masę, mes galime ignoruoti elektronų masę. Branduolys sudaromas iš protonų. Aišku, kad tų protonų reikia paimti tiek, koks atomo svoris. Masiniu spektrografu nustatyta ličio atomą turint du isotopu su atominiu svoriu 6 ir 7. Mes galime imti vieną tų skaičių. Sudarome, sakysime, branduolį iš 6 protonų. Bet branduolio laisvų teigiamų įlydžių skaičius 3. Be to, tarp protonų veikia atsparos jėga, vadinasi, reikia tuos protonus sucementuoti elektronais. Tokių ryšio elektronų mes imame branduolyje tiek, kad pasiliktų laisvų teigiamų įlydžių skaičius 3. Vadinasi, branduolys sudaromas iš 6 protonų ir trijų elektronų. Taigi, branduolys turi 3 laisvus teigiamus įlydžius. Šitą branduolį apsupa trys elektronai, kurie sukasi orbitomis aplink branduolį ir todėl vadinami planetiniais elektronais ir yra daug silpniau surišti su branduoliu, kaip branduolio elektronai. Jeigu būtumėm paėmę isotopą su atominiu svoriu 7, tai būtumėm sudarę ličio atomo branduolį iš 7 protonų ir sulipdę tuos protonus keturiais vidiniais elektronais. Vistiek lieka 3 laisvi teigiami įlydžiai, ir jiems neitralizuoti reikia branduolį apsupti 3 planetiniais elektronais.

Taigi, išeina, kad abiejų isotopų ličio branduoliai ne tos pačios sudėties. Bet mes jau žinome, kad tarp isotopų fizikiniu cheminiu atžvilgiu nėra jokio skirtumo. Vadinasi, atomo fizikines chemines savybes nulemia branduolio laisvų teigiamų įlydžių skaičius. Tiktai radioaktingumo atžvilgiu pasireiškia skirtumas tarp dviejų isotopų. Tuom sakoma, kad radioaktingumo priežasties reikia ieškoti atomo branduoliuose. Mes jau minėjome, kad atomo radioaktingumas nepasiduoda chemiko kontrolei. Suprantama, nes tarp branduolio elektronų ir protonų veikia tokios milžiniškos jėgos, kad mes ir šiandien dar nežinome, kokie veiksmai yra radioaktingumo priežastis. Spėliodami apie tai mes manome, kad didžiausios prasiskverbimo jėgos kosminiai spinduliai yra radioaktingumo priežastis. Mes manome, kad

įsibrovęs į branduolį elektronas panaikina jo pusiausvirą. Branduolys tada spontaniškai skyla ir atpalaiduoja nepaprastai didelius energijos kiekius. Tokį pat rezultatą duos išmuštas bet kurio veiksnio iš branduolio elektronas.

Taigi, spontatinio atomo skilimo, arba radioaktingumo, priežastis yra prasiskverbęs į branduolį pašalinis elektronas arba išmuštas iš branduolio elektronas. Bet kokie viršiniai veiksniai įvaro į branduolį elektroną arba jį išmuša, mes tikrai nežinome. Suprantame tik, kad juo didesnė atomo masė, kitaip sakant, juo komplikuotesnė atomo branduolio sudėtis, juo labiau atomas yra radioaktingas. Faktas yra, kad ypatingai dideliu radioaktingumu pasižymi patys sunkieji atomai, kaip radijus, toris ir uranas, nes tokių sunkių atomų branduolių pusiausvira nėra tokia pastovi kaip lengvesnių atomų branduolių pusiausvira.

Parodysime čia dar, kaip, einant Moseley'o principu, sudaromas sunkiausio elemento urano atomas. Atominis jo svoris 238. Vadinasi, urano branduolį reikia sudaryti iš 238 protonų. Tuos protonus reikia sulipdyti elektronais. Eilinis urano skaičius periodinėje sistemoje, arba atominis skaičius, yra 92. Vadinasi, reikia paimti tiek branduolio elektronų, kad pasiliktų urano branduoliui 92 laisvi teigiami įlydžiai. Tai reiškia, kad reikia paimti 146 branduolio elektronai. Šitą urano branduolį apsupa 92 planetiniai elektronai. Gaunama nepaprastai komplikuota sistema, į kurią panašios nėra astronominiame makrokosme. Kadangi elektrono gr masė yra $6{,}06.10^{23}.9.10^{-28} = 0{,}00054$, tai urano atomo visų elektronų, vidinių ir planetinių, masė yra tik $238.0{,}00054 = 0{,}119$, o urano atominis svoris 238. Taigi aišku, kad elektronų masė sudaro tik labai mažą atomo masės dalį, ir sudarydami atomą iš protonų mes galime šitų elektronų masę ignoruoti. Bet tikslumo dėliai kai kuriems suskaičiavimams mes visuomet galime ir priimti tą elektronų masę domėn. Be to, turime dar atsižvelgti ir į tai, kad susidarant atomo branduoliams iš protonų, tam tikra masės dalis, kad ir labai maža, gali virsti radiacija, kaip jau anksčiau parodyta heliui. Tai tiek dėl atomų sudėties.

Dabar žiūrėsime atomo strukturos. Mes čia neliesime atomo branduolio strukturos, nes šitas klausimas nėra dar galutinai išspręstas, nors šį tą apie branduolio strukturą mes žinome. Be to, cheminiams procesams branduolio struktura neturi reikšmės. Chemikui svarbu žinoti elektroninė atomo struktura, t. y., žinoti, kokios planetinių elektronų konfiguracijos aplink branduolį sudaro pusiausviros sistemas. Šitai problemai išspręsti visų pirma daug pasidarbavo J u o z a p a s T h o m s o n' as, kuris papildė Kulono dėsnį tąja prasme, kad elektrostatinės traukos jėga tarp branduolio ir elektrono virsta atsparos jėga besiartinant tam elektronui prie branduolio ir peržengus tam tikrą ribą, kurioje tos traukos ir atsparos jėgos subalansuotos. Thomson'as davė ir šiek tiek modifikuotą formą Kulono dėsniui. Pasirėmęs šituo modifikuotu dėsniu Thomson'as parodė, kad elektronai aplink atomo branduolį pasiskirsto žiedais, arba zonomis, nelyginant kaip svogūnų sluoksniai, siekdami maksimumo simetrijos, nes tai yra būtina pastovios pusiausviros sąlyga. Matematinės dedukcijos keliu Thomson'as priėjo išvadą, kad pačioje viršinėje tolimiausioje nuo branduolio zonoje negali būti daugiau kaip 8 planetiniai elektronai (periodinės sistemos gru-

pių skaičius). Paskum jis parodė, kad konfiguracijos iš dviejų elektronų ir iš 8 elektronų pasižymi didžiausia simetrija ir didžiausiu pastovumu. Galop, iš Thomson'o matematiškų tyrinėjimų išeina, kad ir konfiguracijos iš 18 ir 32 elektronų taip pat yra simetriškos ir pastovios, bet jau nebe tokios pastovios kaip konfiguracijos iš 2 ir 8 elektronų. Savaime suprantama, kad juo toliau elektrono zona, arba žiedas, nuo branduolio, juo silpnesnės elektrostatinės traukos jėgos ir juo palaidesni planetiniai elektronai. Už vis toliau paskutinė išorinė zona. Jos elektronai už vis palaidesni, ir chemikas įvairiais būdais gali iš tos zonos elektronus pašalinti arba juos į tą zoną įvaryti, kitaip sakant, chemikas savo priemonėmis gali tokius atomus ionizuoti ir tuo būdu realizuoti įvairius cheminius procesus. Todėl šita paskutinė išorinė zona, kurioje niekuomet negali būti daugiau kaip 8 elektronai, vadinama valentingumo zona (priminsime, kad periodinėje sistemoje elemento teigiamų ir neigiamų valentingumų suma yra lygi 8). Jei dabar dar atsižvelgiant į tai, kad neaktingas dujas dėl reaktingumo stokos reikia laikyti pastoviausiomis sistemomis, tai tų dujų elektronines konfiguracijas reikia laikyti ypatingai simetriškomis ir pavyzdžiu kitiems atomams, kada jie siekia pusiausviros, o tie kiti atomai siekia pusiausviros tada, kada jie reaguoja, nes reaguojant jiems jų energija eina mažyn.

Ypatingai pastovią konfiguraciją duoda helio atomas, o čia branduolys apsuptas dviem elektronais. Šituodu elektronu randasi kuo arčiausia nuo branduolio ir todėl jie surišti ypatingai smarkiomis jėgomis. Jie sudaro pirmą zoną. Todėl aplink kiekvieną atomo branduolį mes visuomet turėsime šitą artimiausią jam zoną iš dviejų elektronų.

Sekantis neaktingas elementas yra neonas. Jo atominis skaičius 10, vadinasi, aplink jo branduolį sukasi 10 planetinių elektronų. Iš jų du pirmoje artimiaustoje nuo branduolio zonoje, o 8 tolimesnėje išorinėje zonoje.

Kitas artimiausias neaktingas elementas yra argonas. Atominis skaičius 18. Vadinasi, aplink jį sukasi 18 planetinių elektronų. Iš jų du artimiausioje nuo branduolio zonoje, 8 antroje ir 8 trečioje tolimiausioje išorinėje zonoje.

Taigi, pasirėmus čia trumpai išdėstytais Thomson'o matematiškais protavimais ir atsižvelgiant į fizikų spektroskopistų pastangas, o ypač į jau minėtus Ritz'o kombinacijos principus, Bohr'o korespondencijos principą ir pridedant dar Pauly'o ekskluzijos principą, kuris sako, kad planetinių elektronų sistemoje negali būti dviejų etektronų su tomis pačiomis kvantų charakteristikomis, arba, kitaip sakant, su tais pačiais kvantų skaičiais, gaunama tokia lygtis elektronų pasiskirstymui aplink branduolį zonomis: $N = 2[1^2+2^2+3^2+4^2+3^2+2^2+1^2]$. (N atominis arba elektronų skaičius).

Simetrijos pobūdis šitoje lygtyje visai aiškus. Pasirėmę šiąja lygtimi mes rašome neaktingų dujų atomų elektronines strukturas:

(2) He 2
(10) Ne 2.8
(18) Ar 2.8.8
(36) Kr 2.8.18.8
(54) Xe 2.8.18.18.8
(86) Nt 2.8.18.32.18.8

Čia skliaustuose paduoti elementų atominiai skaičiai. Šitos konfiguracijos, kaip jau pasakyta, yra didžiausio pastovumo konfiguracijos. Čia jėgos tarp branduolio ir elektronų geriausiai subalansuotos. Taigi suprantama, kad sudarant kitų elementų atomams elektronines konfiguracijas reikia atsižvelgt į neaktingų dujų konfiguracijas kaip į pavyzdį. Iš esmės šitai reikia suprasti taip, kad kiekvienas atomas, reaguodamas su kitu atomu, stengiasi pasiekti konfiguraciją, panašią į artimiausio jam neaktingo elemento konfiguraciją.

3. Periodinė sistema naujųjų aptikimų šviesoje

Pasirėmę visu tuom kas čia išdėstyta, mes dabar grįžtame prie periodinės elementų sistemos, ir dėl vietos bei laiko stokos duodame čia pirmuosius tris periodinės tabelės periodus (du mažuoju ir pirmąjį didįjį periodą).

Pirmieji trys periodai

0	I	II	III	IV	V (grupės)
	1. H	—	—	—	—
2. He; 2;	3. Li; 2.1;	4. Be; 2.2;	5. B; 2.3;	6. C 2.4;	7. N; 2.5;
10. Ne; 2.8;	11. Na; 2.8.1;	12. Mg; 2.8.2;	13. Al; 2.8.3;	14. Si; 2.8.4;	15. P; 2.8.5;
18. Ar; 2.8.8;	19. K; 2.8.8.1;	20. Ca; 2.8.8.2;	21. Sc; 2.8.8.3;	22. Ti; 2.8.8.4; 2.8.10.2;	23. V; 2.8.8.5; 2.8.10.3;
	29. Cu; 2.8.18.1;	30. Zn; 2.8.18.2;	31. Ga; 2.8.18.3;	32. Ge, 2.8.18.4;	33. As; 2.8.18.5;
36. Kr; 2.8.18.8;					

VI	VII	VIII (grupes)		
8.O; 2.6;	9. Fl; 2.7;	--		
16. S; 2.8.6;	17. Cl; 2.8.7;	—		
24. Cr; 2.8.8.6; 2.8.11.3	25. Mn; 2.8.8.7; 2.8.13.2	26. Fe; 2.8.14.2;	27. Co; 2.8.15.2;	28. Ni; 2.8.16.2;
34. Se; 2.8.18.6;	35. Br; 2.8.18.7	—	—	—

Pastaba: Skaičiai iš kairės pusės reiškia elementų atominius skaičius, o skaičiai apačioje — elektronines atomų strukturas.

Elementas Nr. 1 yra vandenilis. Jis turi tik vieną planetinį elektroną. Kadangi atomo tūrį nulemia jo išorinės elektronų zonos atokumas nuo branduolio, tai, atskyrus vandenilio elektroną, lieka vandenilio branduolys; protonas beveik be tūrio. Iš čia išeina visa eilė vandenilio atomo ypatumų. Taip, antai, iš vieno šono, vandenilio atomas rodo panašumą į šarminius metalus, o iš kito — į halogenus. Vadinasi, jis esti ir elektroteigiamas elementas, bet dažniau elektroneigiamas. Dalykas čia tas, kad vandenilis, stengdamasis pasiekti maksimumo simetrijos konfiguraciją, t. y. artimiausio jam neaktingo helio konfiguraciją, lengvai asociuojasi su vienu elektronu, o vandenilis su dviem elektronais yra neigiamas vandenilio ionas, kuris reakcijose elgiasi taip, kaip halogenai. Del šitų savo ypatumų vandenilis ir padėtas periodinėje sistemoje visai atskirai nuo kitų elementų.

Antrasis elementas yra helis. Jis turi du elektronu, tvirčiausiai surištu su branduoliu, ir juo prasideda pirmasis periodinės sistemos mažas periodas. Trečias elementas yra litis. Jis turi vienu elektronu daugiau, kaip helis, bet įterpti šitą elektroną į pirmąją zoną aplink branduolį negalima, nes ta zona yra didžiausios pusiausviros zona. Taigi, tam elektronui vieta antroje tolimesnėje nuo branduolio zonoje, kurią mes jau pavadinome valentingumo zona. Ličio teigiamas elektrovalentingumas 1. Ketvirtasis elementas yra berilis 4. Du elektronu pirmoje vidurinėje zonoje ir du žymiai tolesnėje nuo branduolio antroje zonoje. Berilio valentingumas 2. Penkto elemento boro valentingumo zonoje jau 3 elektronai; šešto anglies 4, septinto azoto 5, aštunto deguonies 6, devinto fluoro 7 ir 10 neono 8.

Taigi, matome, kad teigiamą elektrovalentingumą apibrėžia elektronų skaičius virš helio elektronų skaičiaus, o elektroneigiamą — nedateklius iki artimiausio neaktingo elemento neono elektronų skaičiaus. Vadinasi, azoto teigiamas elektrovalentingumas 5, o neigiamas 3, deguonies teigiamas elektrovalentingumas 6, o neigiamas 2, fluro teigiamas valentingumas 7, o neigiamas 1 ir neono valentingumas 0. Vadinasi, teigiamų valentingumų suma 8.

Ypatingoj vietoj šitoje eilėje stovi anglis, kuri sudaro pagrindinį elementą gyvosios gamtos medžiagoms. Mendelejevas šitą elementą vadindavo gyvos gamtos architektorium, nes tas elementas su kitais elementais sudaro daugiau kaip 100.000 įvairių junginių, per kuriuos reiškiasi paslaptinga gyvybės jėga, tuo tarpu kaip visi kiti elementai sudaro vos tik keletą tūkstančių junginių. Šita anglies elemento ypatybė tarp kitko pareina nuo to, kad to elemento elektroteigiamas valentingumas 4 ir elektroneigiamas valentingumas 4 (galima pasakyti, kad elemento elektroteigiamas valentingumas yra lygus elektronų skaičiui pačioje išorinėje — čia antroje nuo branduolio — arba valentingumo zonoje, o elektroneigiamas lygus 8 — elektronų skaičius valentingumo zonoje).

Ionizacijos procesas, kuris sudaro pagrindą daugumos neorganinių chemijos reakcijų, yra ne kas kitas, kaip elektronų pašalinimas iš valentingumo zonos (susidaro kationai) arba jų įvarymas į valentingumo zoną (susidaro anionai). Tasai procesas visuomet eina taip, kad elektroninė atomo konfiguracija pasidarytų panaši į artimiausio neaktingo elemento konfigu-

raciją. Pavyzdžiui, pašalinus vieną ličio elektroną, jis virsta ličio ionu Li^+ Tas ionas dabar teturi tik 2 elektronu, kaip helio atomas. Antra vertus, prijungus vieną elektroną prie fluoro atomo, jis virsta fluoro Fl^- ionu su 10 elektronų, vadinasi, fluoro konfiguracija darosi tokia pat kaip neono, o jau ličio ionas ir fluoro ionas sudaro ličio fluorido (druskos) molekulę, kurioje ryšių tarp atomų sudaro elektrostatinė traukos jėga.

Chemikas savo įvairiomis priemonėmis tr tegali tik operuoti su elektronais išorinės, arba valentingumo, zonos ir kai kada tik su elektronais priešpaskutinės, einant nuo branduolio išorėn, zonos ir trečiosios, skaitant nuo valentingumo zonos, todėl, kad vidinių zonų elektronai surišti su branduoliu tokiomis stipriomis elektros traukos jėgomis, kad chemikas neturi pakankamai stiprių priemonių tiems ryšiams išjudinti. Už vis palaidesnė valentingumo zona, kaip už vis tolimesnė nuo branduolio zona. Ta zona vadinama atomo kevalu. Jei ją nuimti, pasilieka atomo kiautas ir to kiauto elektroninė struktura yra ta pati kaip to neaktingo elemento, kuriuo prasideda periodas. Taigi, nuėmus nuo pirmojo periodo elementų jų valentingumo zonos elektronus, pasilieka tų elementų branduoliai su 2 elektronais. Vadinasi, pasilieka helio atomo struktura.

Antrasis periodas prasideda neaktingu elementu neonu (žiūr. tabelę). Tas elementas išorinėje zonoje turi 8 elektronus ir kaip neaktingas patenka po heliu. Pereinant prie antrojo šito periodo elemento natrio, pagal Moseley'o dėsnį, eina didyn branduolio teigiamas įlydis dydžiu e ir todėl elektroneitralumo sumetimais reikalingas vienas priedinis elektronas. Kadangi čia išorinėje zonoje negali būti daugiau kaip 8 elektronų, tai tam priediniam elektronui reikia sudaryti jau trečiąją zoną, kuri bus už vis toliau nuo natrio atomo branduolio. Ta trečioji zona, skaitant nuo branduolio, bus čia valentingumo zona. Taigi, natris šitoje zonoje turės vieną elektroną ir pateks po ličiu, kuris taip pat turi tik vieną elektroną valentingumo zonoje.

Einant prie kitų elementų — magnio, aluminio ir t. t. mes matome, kad visiems šito periodo elementams kiautas pasilieka tokios elektroninės strukturos kaip neono atomo struktura, kuriuo prąsideda šitas periodas, o valentingumo zonoje iš eilės mes turėsime 2, 3, 4 ir t. t. elektronų iki chloro, kuris valentingumo zonoje turi 7 elektronus. Vadinasi, magnis patenka po beriliu, arba, kitaip sakant, į tą pačią vertikalinę grupę kaip berilis, aluminis po boru, silicis po anglim, fosforas po azotu, siera po deguonim ir chloras po fluoru, o valentingumas šito antrojo periodo elementų keičiasi taip pat kaip valentingumas pirmojo periodo elementų, būtent: neonas kaip helis su nuliniu valentingumu, natris teigiamai vienvalentis, magnis dvivalentis, aluminis trivalentis ir silicis keturvalentis, o jau fosforas, kaip ir azotas, neigiamai trivalentis, siera dvivalentė ir chloras vienvalentis.

Kitas po chloro iš eilės elementas argonas yra neaktingas. Vadinasi, jo elektroninė konfiguracija 2.8.8. Kaip valentingumas šito antrojo periodo elementų keičiasi panašiai kaip valentingumas pirmojo periodo elementų, taip ir kitos fizinės bei cheminės savybės antrojo periodo keičiasi periodiškai ir panašiai kaip pirmasis periodas.

Jei anglis yra gyvosios gamtos architektorius, tai silicis toks pat negyvosios gamtos architektorius, nes jis sugeba sudaryti ypatingai daug komplikuotų junginių, tame skaičiuje silikatus, iš kurių sudaryta mūsų Žemės kietoji pluta. To priežastis — silicio teigiamo ir neigiamo valentingumo tapatybė: silicis teigiamai ir neigiamai keturvalentis kaip ir anglis.

Neaktingas elementas argonas turi išorinėje zonoje 8 elektronus, kaip ir neonas. Todėl jam ir vieta toje pačioje vertikalinėje grupėje, kaip ir neonui. Argonu prasideda trečiasis periodas, arba pirmasis didysis periodas. Dalykas čia tas, kad pirmasis ir antrasis periodas apima tik po 8 elementus, o šitas trečiasis periodas apima jau 18 elementų.

Kitas artimiausias šito trečiojo periodo iš eilės elementas yra kalis. Sulyginti su argonu, teigiamas branduolio įlydis didėja vienetu ir prisideda vienas planetinis elektronas (argono atominis skaičius 18, o kalio 19). Kadangi išorinėje zonoje negali būti daugiau kaip 8 elektronai, tai kalio priediniam elektronui reikia sudaryti naują zoną — ketvirtą skaitant nuo branduolio. Taigi, kalio valentingume zonoje yra vienas elektronas, lygiai kaip ir natrio valentingumo zonoje, ir todėl kalis yra toje pačioje vertikalinėje grupėje kaip ir natris, ir tuoj po natrio. Toliau šitame trečiame periode kalcio valentingumo zonoje yra du elektronu ir skandijaus 3. Nuo artimiausio elemento titano prasideda kintamojo valentingumo elementų eilė.

Mes jau žinome, kad to paties elemento valentingumas gali būti ir elektroteigiamas ir elektroneigiamas, bet elektroteigiamas to paties elemento valentingumas gali būti ir didesnis ir mažesnis. Pavyzdžiui, mangano valentingumas druskoje $MnCl_2$ yra 2, o druskai $KMnO_4$ — 7. Taigi, ir titanas žinomas keturvalentis ir dvivalentis. Vadinasi, pereinant nuo skandijaus į titaną, priedinis elektronas gali patekt į šitą ketvirtą išorinę zoną ir tada mes turėsime keturvalentį titaną konfigūracijos 2.8,8.4. Bet mums žinomi lengvi perėjimai tarp keturvalenčio ir dvivalenčio titano, kitaip sakant, mums žinomos oksidacijos ir redukcijos reakcijos. Tai reiškia, kad yra galimumo elektronams pereit iš išorinės zonos į artimiausią vidinę ir atvirkščiai. Taigi, iš keturių titano išorinių elektronų du gali atsidurti artimiausioje vidinėje zonoje ir tada titano konfigūracija bus 2.8.10.2. Savaimi suprantama, kad toki elektronų perėjimai galimi tik zonose toliau nuo branduolio ir sunkesniems atomams. Tokiais atsitikimais, einant iš eilės nuo elemento į elementą, priedinis elektronas gali ir išsyk patekt ne į valentingumo zoną, o į artimiausią vidinę zoną, todėl kad toliau nuo branduolio ir sunkesniems atomams valentingumo elektronų vaidmenį gali vaidinti ne tik pačios išorinės zonos elektronai, bet ir artimiausios vidinės zonos elektronai. Tai charakteringa visiems kintamojo valentingumo elementams. Apskritai, priedinis elektronas pasirenka sau, taip sakant, vietą, prisilaikydamas maksimumo simetrijos ir pusiausviros reikalavimų: jis stovi tokioj vietoj, kad potencinė energija tarp jo ir branduolio būtų minimalinė, o tarp jo ir jo kaimynų elektronų toje pačioje zonoje ir artimiausioje vidinėje zonoje būtų maksimalinė.

Naujas artimiausias šito periodo elementas vanadis būna penkiavalentis ir trivalentis. Vadinasi, konfigūracija 2.8.8.5 ir 2.8.10.3. Pagal maksimumo valentingumo skaičių, titanas priklauso IV grupei, o vanadis V. Tais pačiais sumetimais chromas patenka į VI-tą grupę ir manganas į VII

halogenų grupę, nes mangano atomas gali turėti išorinėje valentingumo zonoje 7 elektronus. Taigi, šioks toks panašumas tarp mangano ir halogenų yra, bet yra ir didelis skirtumas fiziniu ir cheminiu atžvilgiais, nes manganas yra aiškus metalas. Vadinasi, mangano atomo konfiguracija gali būti ir toki: 2.8.13.2. Šita konfiguracija jau nieko bendro nebeturi, sakysime, su chloro konfiguracija.

Toliau eina 8-ji grupė, kurioje padėti iš eilės elementai: geležis, kobaltas ir nikelis. Šitie trys elementai būna savo junginiuose trivalenčiai ir dvivalenčiai. Dvivalenčių elektroninė struktura parodyta lentelėje. Kitas po nikelio 29-tas elementas yra varis. Taigi, dvivalenčio vario struktura bus 2.8.17.2. Bet mes žinome ir vienvalentį varį; tokio vienvalenčio vario struktura yra 2.8.18.1. Taigi, šitam vienvalenčiui variui vieta pirmoje grupėje tuojau po kalio. Tarp visų šarminių metalų ir vario bendra tik tiek, kad valentingumo zonoje ir šarminiai metalai ir varis turi tik vieną elektroną. Šiaip jau tarp vario ir šarminių metalų pasireiškia žymus skirtumas fizikiniu ir cheminiu atžvilgiais.

Pirmajame ir antrajame perioduose mes jau matėme, kad einant nuo elemento į elementą kiautas nesikeičia, o keičiasi tik valentingumo zona. Trečiame periode kiautas nesikeičia tik iki skandijaus. Toliau kiautas keičiasi nuo konfiguracijos 2.8.8 iki konfiguracijos 2.8.18, kurią pasiekia varis. Einant nuo vario prie artimiausio elemento cinko ir toliau visa kas vyksta taip, kaip pirmuose perioduose: būtent, kiautas 2.8.18 pasilieka be atmainos, o keičiasi tik kevalo elektronų skaičius nuo vieno iki septynių, pasiekus bromą. Artimiausias po bromo elementas yra kriptonas. Taigi, jo konfiguracija 2.8.18.8.

Sitame trečiame periode nuo titano iki vario mes turime kintamojo valentingumo elementus. Svarbu pabrėžti, kad visi šitie elementai yra būdingi paramagnėtinėmis savybėmis ir smarkia šviesos absorbcija, kitaip sakant, jie duoda nudažytas druskas. Be to, šitų elementų ionus vartoja kaip katalizatorius įvairiose chemiškose reakcijose.

Ketvirtasis periodas, arba antrasis didysis, yra tikras trečiojo periodo dublikatas. Jis prasideda neaktingu elementu kriptonu, strukturos 2.8.18.8 ir apima taip pat 18 elementų. Taigi, rubidis išorinėje zonoje turi 1 elektroną, stroncis 2 ir ytris 3. Bet nuo ytrio iki sidabro mes turime kintamojo valentingumo elementus, kuriems kiautas keičiasi nuo 2.8.18 iki 2.8.18.18. (toksai vienvalenčio sidabro kiautas) ir apie tuos kintamojo valentingumo elementus reikia pasakyti tas pats, kas pasakyta apie trečiojo periodo kintamojo valentingumo elementus. Nuo sidabro kiautas pasilieka pastovus, o kevalo elektronų skaičius keičiasi nuo 1 iki 7. Tasai valentingumo elektronų skaičius priklauso jodui, kurio struktura 2.8.18.18.7. Artimiausias elementas neaktingas ksenonas strukturos 2.8.18.18.8 (vadinasi, čia penkios zonos. Šituo ksenonu prasideda paskutinis ir pats ilgasis periodas, kuris apima 32 elementus.

Šitame periode viskas eina normaliai iki lantano, kuriuo prasideda 15 vadinamųjų retųjų žemės elementų. Visi šitie elementai yra trivalenčiai ir dėl to juos reikia padėti toje pačioje grupėje ir toje pačioje periodinės sistemos eilėje. Tai ir sudarė Mendelejevui sunkumų. Bet kadangi mums dabar nerūpi šitų elementų atominis svoris, o tik jų eilinis skaičius, tai

mes visus tuos 15 elementų ir dedame toje pačioje periodinės sistemos vietoje. Taigi, pradedant lantanu, visi tie elementai valentingumo zonoje turi po tris elektronus, bet jų kiauto struktura keičiasi nuo 2.8.18.18.8 iki 2.8.18.32.8. Vadinasi, čia priedinis elektronas, einant nuo elemento į elementą iš syk patenka į vidinę zoną, į ketvirtą skaitant nuo branduolio. Dalykas čia tas, kad visi šitie retųjų žemių elementai reiškia charakteringus linijinius absorbcijos spektrus, tuo tarpu kai apskritai absorbcijos spektrai yra ruožų spektrai. Ruožų spektrai susidaro visuomet, kada kaimyninių to paties elemento atomų elektromagnetiniai laukai, kurie pareina nuo jų elektroninės strukturos, turi įtakos vienas kitam, o linijiniai spektrai susidaro tada, kada spektrų kaltininkai yra apdrausti nuo kaimyninių elektronų įtakos. Todėl retųjų žemių elementų serijoje priediniai elektronai ir dedami ketvirtoje zonoje, skaitant nuo branduolio, nes ta zona yra apdrausta dar 2 artimiausiom išorinėm zonom nuo kaimyninių atomų elektronų veikimo. Tiedvi išorini zoni sudaro kaip ir ekraną, kuris sustabdo jėgų linijų veikimą. Paskutinis retųjų žemių elementas yra lutecis. Jo struktura 2.8.18.32.8.3. Po lutecio pradedant hafniu eina elementai, kuriems priedinis elektronas patenka dabar jau į penktąją zoną. Taigi, ir čia kiautas keičiasi ir su auksu pasiekia strukturą 2.8.18.32.16. Auksas būna trivalentis ir vienvalentis. Taigi, trivalenčio aukso struktura bus 2.8.18.32.16.3, o vienvalenčio 2.8.18.32.18.1. Toliau nuo aukso iki emanacijos elektronų prisijungimas eina normaliai. Jie patenka į paskutinę 6-tą zoną ir pasiekus nitoną arba emanaciją mes turime tokią strukturą: 2.8.18.32.18.8. Šitąja emanacija baigiasi paskutinis didysis periodas ir toliau normaliai plėtojasi radioaktingi elementai.

Taigi, naujoje šviesoje elemento padėtis periodinėje sistemoje visai nepareina nuo elemento atominio svorio, kaip manė Mendelejevas, o pareina tik nuo eilinio atominio skaičiaus. Bet reikšmė atominio svorio pasilieka todėl, kad tas svoris nulemia kartu su atominiu skaičiumi atomo branduo lio sudėtį, o jau atomo struktura remiasi daugiausia elektrooptiškais sumetimais. Moseley'o dėsnio išvada yra labai paprasta, nors ir atrodo keista: elemento numeris nulemia jo strukturą ir jo pagrindines fizikines bei chemines savybes. Išeina taip, kad tarytum iš policininko numerio galima spręsti apie jo būdą. Iš čia ir reikšmė periodinei sistemai neaktingų dujų grupės. Kiekvienas periodas prasideda ir baigiasi neaktingu elementu ir todėl elementų skaičius periode yra lygus neaktingų elementų atominių skaičių skirtumui. Pavyzdžiui, penktasis periodas arba trečiasis didysis prasideda ksenonu Nr. 54 (vadinasi, ksenono branduolyje susiburs 54 planetiniai elektronai) ir baigiasi nitonu Nr. 86. Šitame periode mes turime 32 elementu. Apskritai, einant nuo elemento į elementą, periode atomo kiautas nesikeičia, o keičiasi tik kevalas arba elektronų skaičius valentingumo zonoje, o einant grupėje nuo elemento į elementą nesikeičia kevalas, o keičiasi kiautas (elektronų skaičius be valentingumo zonos). Bet jeigu elementai pasižymi kintamuoju valentingumu, tai, einant nuo elemento į elementą, periode taip pat keičiasi kiautas, o kevalas dažniausiai nesikeičia.

8 grupėje padėti giminingi geležies elementai ir platinos elementų šeima. Pagal Mendelejevą šitos grupės valentingumas yra 8, bet iš visų šitoje grupėje padėtų elementų tiktai osmis ir rutenis duoda junginius OsO_4

ir RuO_4, kurie atitinka šitą maksimalinį valentingumą. Šiaip šitos 8 grupės elementai pasižymi kintamuoju valentingumu, kuris svyruoja tarp 2-jų ir 4. Bet padėjus periodinės sistemos pagrindan atominį skaičių, šitų geležies ir platinos šeimų padėjimas 8-oje grupėje yra visai naturalus dalykas lygiai kaip padėjimas trečioje grupėje ir tos grupės toje pačioje vietoje visų retųjų žemių elementų

Taigi periodinė Mendelejevo sistema, arba periodinis dėsnis, kuris be jokios išimties apima visas svarbiausias chemijos paslaptis ir tuo būdu simboliškai virsta senųjų alchemikų filosofijos akmeniu, lygiai kaip ir kiti pagrindiniai chemijos dėsniai pasirodo labai paprastas, nes jam išreikšti užtenka paprastos aritmetikos. Taigi, iš visų mokslų chemija labiausiai laikosi filosofo ir matematiko Pythagoro palikimo, kurio manymu, skaičius sudaro gamtos fenomenų tvarkingumo ir harmonijos esminį pagrindą. Visi pagrindiniai chemijos dėsniai surasti pasirėmus netiksliais skaičiais, o tikslesni skaičiai gauti šių dienų tobuliausiais bandymo ir matavimo metodais visai nenaikina tų dėsnių, o tik papildo juos ir suteikia jiems tikslesnę redakciją.

Tenka tačiau pastebėti, kad jei fizikai ir chemikai būtų iš karto turėję reikalo su tiksliau nustatytomis konstantomis, tai kažin ar mes šiandien turėtumėm Newton'o gravitacijos dėsnį, kartotinų proporcijų dėsnį ir periodinę sistemą. Atrodo taip, kad kai kada tobulesnės tiesos paskelbimas gali būti per ankstyvas ir gali sutrukdyti mokslo pažangą.

4. Mendelejevo genijaus reikšmė

Kai kas iš mano klausytojų gali duoti man klausimą, kam aš savo pranešime tiek daug kalbėjau apie aptikimus fizikos ir chemijos srityje, pradedant nuo 19-jo šimtm. pabaigos. Žinoma, aš galėjau pasitenkinti tiktai tuos aptikimus vardais pavadindamas, bet tada man būtų buvę sunku įrodyti, kad tarp visų tų aptikimų, kurie buvo padaryti nepriklausomai nuo vienas kito ir visai nenumatant jų santykio su periodine sistema, yra aiškūs logiški ryšiai. Atrodo taip, kad kažkokia didesnė sąmonė, kaip žmogaus sąmonė, diriguoja atskirų mokslininkų sąmonę ir veda juos prie tokių aptikimų, tarp kurių veikia glaudūs ryšiai, nors patys išradėjai dažnai tų ryšių nemato. Nei Ramsay'ui, neaktingų dujų išradėjui, nei kam kitam iš pradžios nė į galvą neatėjo, kad šitos neaktingos dujos turės tokios didelės reikšmės periodinės sistemos interpretacijai ir cheminių reakcijų mechanizmui suprasti. Tas pats reikia pasakyti apie X-spindulių ir radioaktingumo aptikimus, kurių konsekvencijos pasirodo artimiausiai susiję su neaktingų dujų aptikimu. Spektroskopistai nebūtų galėję įtikinti chemikų, kad atomas yra sudėtingas padaras ir kad alchemikų svajonė yra ne svajonė, o labai realus dalykas, t. y. kad vieno elemento atomai gali skilti ir duoti kito elemento atomus. Taip pat be X-spindulių būtų visai neįmanomas Moseley'o dėsnis, kuris, taip sakant, vienu smūgiu išsprendžia atomo sudėties ir jo padėties periodinėje tabelėje klausimą. Galop ir Juozapo Thomson'o elektrono aptikimas ir įrodymas, kad protonas yra kiekvieno atomo elektroteigiama sudėtina dalis, atsižvelgiant į visus kitus anksčiau čia paminėtus faktus, sudaro tvirtą pagrindą elektriškai atomo strukturai, o jau tos strukturos konsekvencija yra šių dienų periodinė elementų klasifikacija.

Be to, kaip ir kiekviena fizikos bei chemijos tiesa, taip ir periodinis dėsnis yra ne vieno žmogaus kūrinys, o, taip sakant, kolektivinio proto pastangų vaisius. Įvairių mokslininkų prieš Mendelejevą buvo pareikštos mintys apie elementų savybių priklausomybę nuo jų atominio svorio ir apie tų savybių periodiškumą rašant elementus iš eilės pagal atominį svorį. Vadinasi, panašios mintys, kaip ir kabėjo aplinkumoje, bet Mendelejevo genijus drąsiai atliko šitų minčių ir surištų su jomis faktų sintezį ir padarė iš to sintezio visą eilę išvadų, kurios tačiau tapo patikrintos ir patobulintos žymiai vėliau vėl pastangomis visos eilės tyrinėtojų fizikos ir chemijos srityje. Taigi, Mendelejevo genijaus reikšmė labai didelė, nes jis aiškiai pamatė ryšius, kurių kiti nematė, jis pasirėmęs savo matymu padarė išvadas ateičiai. Bet kolektivinio darbo reikšmė ne mažesnė, todėl, kad be daugybės eilinių fizikų ir chemikų pastangų išaiškinti smulkmenas, Mendelejevo sistema niekuomet nebūtų tuo, kuo ji yra šiandien fizikai ir chemijai. Taigi, šitie mokslai rodo aiškiausiai kaip išsprendžiama sena filosofijos problema suderinti vieną ir daug, harmoniškai sutvarkyti individo ir kolektivo pastangas.

5. Mendelejevo asmenybė

Eidamas prie savo pranešimo galo, aš jaučiu prievolę, kaip ir kategorišką imperativą, tarti keletą žodžių apie Mendelejevo asmenybę, nes man, baigus Peterburgo Universitetą, teko garbės bendrai dirbti su Mendelejevu nuo 1894 metų rudens iki 1896 m. rudens. Aš buvau laborantas Vyriausiuose Rusijos Saikų ir Svorių Rūmuose Peterburge, kurio direktorium tuomet buvo Mendelejevas; jis darė pastangų padaryt iš tos įstaigos ne tik praktiškiems, valstybei reikalingiems uždaviniams atlikti centrą, bet ir tiksliems moksliškiems tyrinėjimams varyti.

Mendelejevas buvo vidutinio ūgio žmogus, bet jo išvaizda buvo impozantiška. Savo išvaizda jis man labai primindavo Rusijos epo tipus. Jis buvo žmogus labai aistringas ir impulsingas, bet tuo pačiu laiku galingo intelekto, taip kad svarbiais atsitikimais jis sugebėdavo suvaldyti savo protu savo charakterio šiurkštumus ir pažiūrėti tiesai į akis, vistiek, ar ta tiesa maloni ar nemaloni. Jis buvo didelio moralinio drąsumo žmogus, kuris pasireiškė ne tik jo išvadose dėl nėsamų dar elementų, bet ir tuo, kad 1887 metais pirmutinis iš rusų visai vienas įžengė į aerostato krepšį ir pakilo į padangę, kad sektų saulės užtemimą, nepaisant to, kad aerostato konstruktoriai įspėjo jį apie to aerostato defektus ir apie gręsiančius jam pavojus. Bet visa kas pasibaigė laimingai. Jis buvo ne tik geras chemikas ir tikslus tyrinėtojas, bet ir labai plataus intelektualinio akiračio žmogus. Kaip aiški ir stipri individualybė, jis sunkiai pasiduodavo biurokratinei reglamentacijai ir labai nemėgdavo varžančio kolegialumo principo. Taigi, nuolatiniai kivirčai tarp Mendelejevo ir fakulteto viršūnių, taip pat tarp Mendelejevo ir tarp biurokratinių viršūnių tų įstaigų, su kuriomis jam tekdavo bendrai dirbti. Jis buvo tikras rusas ir turėjo konservatingą nusistatymą, šiek tiek nudažytą rusišku nacionalizmu. Taigi, jis nelabai prijautė revoluciniam Rusijos studentų judėjimui, bet jis buvo sąžinės ir minties laisvės karštas šalininkas ir todėl gerai suprato, kokios reikšmės turi kūrybai universiteto autonomija. Taigi, suprantama, kad 1890 metais jis

sutiko paimti iš studentų peticiją dėl universiteto reformos bei autonomios ir įteikti tą peticiją švietimo ministeriui Delianovui. Šitas jo žygis pasibaigė tuo, kad jis atsistatydino niekeno neverčiamas, bet tik dėl to, kad švietimo ministeris šitos peticijos nepriėmė.

Tuo pačiu laiku Mendelejevas buvo labai tolerantingas žmogus ir tasai tolerantingumas reiškėsi jame ir kitataučių, nerusų atžvilgiu. Taip, iš 7 vyresniojo personalo Saikų ir Svorių Rūmuose 3 buvo ne rusai: 1 latvis, 1 lietuvis ir 1 lenkas, o iš žemesniojo personalo 1 buvo estas, o kitas lenkas. Taip pat ilgus metus jis bendrai dirbo ir sugebėjo sudaryti labai draugiškus santykius su žinomu Lenkijos chemiku B o h u s k i u.

Savo pavaldiniams jis buvo tikras draugas ir tėvas. 1900 metais buvo pramonės ir mokslo paroda Paryžiuje. Jis liepė Rūmų raštvedžiui pažiūrėti kokios galimos sutaupos iš Rūmų biudžeto, ir pamatęs, kad tų sutaupų bus nemaža, nutarė komandiruot į Paryžių visus Rūmų tarnautojus, įimtinai dailidę ir šaltkalvį. Galingas tuomet finansų ministeris Vittė uždėjo neigiamą rezoluciją, nes šito Mendelejevo žygio negalima buvo suderinti su įstatymais. Gavęs neigiamą atsakymą, Mendelejevas tą pačią dieną nuvyko pas Vittę su atsistatydinimo prašymu. Bet Vittė labai gerbė Mendelejevą, simpatizavo jam ir, be to, buvo gudrus žmogus. Todėl jis Mendelejevo prašymo nepriėmė, o pasistengė taip suformuluoti Mendelejevo raportą, kad visų Rūmų tarnautojų komandiruotę į Paryžių galima būtų suderinti su įstatymų reikalavimais.

Poilsio valandomis Mendelejevas arba skaitydavo lengvo turinio ir avantiuriško pobūdžio beletristiką, arba lošdavo šachmtais daugiausia su menininkais Kuindži'u ir Briulov'u ir kadangi visuomet pralošdavo, tai visuomet būdavo karštų kivirčų; arba galop klijodavo čemodanus. Šitą darbą jis labai mėgdavo. Netoli nuo savo buto Sadovoj gatvėj Peterburge jis dažnai užeidavo į vieną krautuvę nusipirkti reikmenų čemodanams klijuoti. Vieną kartą Mendelejevui atėjus krautuvėn joje buvo kaž koks įžymesnis Peterburgo žmogus. Mendelejevo viršinė išvaizda padarė anam stipraus įspūdžio ir todėl Mendelejevui iš krautuvės išėjus, jis paklausė savininko, kas čia toks buvo. Savininkas atsakė: „Nejaugi Tamsta nepažįsti! Tai žinomas visam Peterburgui čemodanų meisteris Mendelejevas“.

Mendelejevo laikais Rusijoje ėjo intensingas kulturinis darbas ir todėl aišku, kad tokia asmenybė kaip Mendelejevas, negalėjo pasilikti užsidariusi tik siauroje chemijos srityje. Savo tyrinėjimais ir savo raštais jis daug prisidėjo Rusijos pramonei, ypač naftos pramonei išplėtot. Peterburgo parako dirbtuvės ir admiralitetas negalėjo apseiti be Mendelejevo kaipo eksperto, nepaisant to, kad admirolams ir generolams, papratusiems prie biurokratinio šablono, labai sunku buvo su Mendelejevu sugyventi. Admirolų ir generolų kivirčiai tarp savęs ir su Mendelejevu pasiekdavo net kai kada ir carą Aleksandrą III. Bet caras visuomet palaikydavo Mendelejevą, sakydamas, kad generolų ir admirolų aš turiu daug, o Mendelejevą tik vieną.

Bet Mendelejevas visuomet ypatingai domėjosi Rusijos švietimo reikalais, ir yra daug parašęs atskirų straiosnių ir net vieną knygutę apie tai, kaip reikia sutvarkyti švietimo reikalus Rusijoje. Jis buvo didžiausias priešas klasicizmo Rusijos mokyklose ir kovojo nenuilstamai griežtą kovą su

klasicizmo šalininkais ir ne be pasekmių, nes 19-jo šimtmečio pabaigoje jam daug šitoje kovoje padėjo jam palankus finansų ministeris Wittė.

Baigdamas aš duodu čia ištrauką iš įžangos Mendelejevo „Chemijos pagrindų", nes šita įžanga aiškiai rodo, kaip Mendelejevas žiūrėjo į mokslo reikšmę Rusijai ir į klasicizmą:

„Sugretindamas mokslo praeitį su jo dabartimi ir ateitimi, mokslo apribotų bandymų smulkmenas su jo amžinos tiesos ieškojimu ir įspėdamas mano skaitytojus ir klausytojus nepasiduoti be atodairos gražioms viliojančioms mintims, aš dariau pastangų sužadinti mano skaitytojų ir klausytojų moksliško smalsumo dvasią, kuri nesitenkina paprastu aprašymu ir stebėjimu, o stengiasi visur kur tik galima tikrinti mintis bandymais, atsidėdama eksperimentiniam darbui visa siela, dirbdama atkakliai, nes tik taip ir tegalima išvengti trijų vienodai kenksmingų kraštutinumų: svajonių, kurios vien tik mintimi nori išspręsti visus klausimus, abejingumo ir nerangumo, kurie pasitenkina tik tuo, ką turi, ir išdidaus skepticizmo, kuriam stoka valios ir pasiryžimo nusistatyti.

Man visuomet rūpėjo įskiepyti rusų jaunimui šitą moksliską ūpą, kuris nepasiduoda apgaulingai klasicizmo nuomonei, kad visa kas jau seniai žinoma, kas galima ir reikia žinoti, o žadina moksliškos kūrybos darbą, verčia studijuoti tikrovę be jokių užpakalinių minčių, ramiai ir planingai nagrinėjant vis tiek kurią problemą. Tokiu keliu einant tikriausiai pasiekiama ir vidinė satisfakcija, ir apčiuopiami naudingi vaisiai ne tik sau, bet ir kitiems. Mokslas reikalauja atkaklaus darbo, bet iš esmės jis yra taikingas ir tarptautinis, ir šviečia jis toli ir visiems".

III. Mendelejevo darbai fizikos srityje

Skaitė P. Brazdžiūnas, Kaunas

Visų Mendelejevo spausdintų veikalų ir monografijų turinį peržvelgę— o jų priskaitoma šimtai — įsitikiname, kad šis didelis mokslininkas ne tik į chemijos mokslą yra įdėjęs didžiausios mokslinės vertės indėlį, bet yra atlikęs didelį darbą ir kitose, daugiau ar mažiau su chemija susijusiose, mokslo šakose, kaip antai, fizinės chemijos, fizikos, technologijos, ir visai nuo jos atitrūkusiose, k. a. ekonomijos ir kitose mokslo šakose. Fizikai jis yra davęs ištisą naujų fizikinių matavimo metodų, preciziškų prietaisų eilę, yra atlikęs pagrindingus skyščių ir dujų tyrimus, iškėlęs aikštėn naujų tiesų ir problemų.

Jau pirmame savo savarankiškame darbe Mendelejevas nagrinėja medžiagos agregatinės būklės klausimą; ir iš pradžių jis tiria skystąją medžiagos būklę, skysčius. Jo darbas „Apie specifinius tūrius" * yra visų šioje srityje jo atliktų tyrimų pagrindas. Būdamas įsitikinęs, kad tik skysčių molekulių sąveiksmio jėgas, arba kohezija, žinant galimi išspręsti kūnų fizinių savybių įvairenybės bei cheminių reakcijų priežasties klausimai, jis matuoja savos konstrukcijos piknometru įvairių skysčių sūdrumo, specifinės ir molekulinės kohezijos vertes. Šių matavimų, atliktų Heidelberge jo paties kukliai įrengtoje laboratorijoje, duomenys buvo paskelbti rašte „Apie kai kurių orga-

* Darbų pavadinimai duodami išversti lietuviškai.

ninių skysčių molekulinę koheziją“ ir „Apie kai kurių skysčių koheziją bei molekulinės kohezijos vaidmenį kūnų cheminėse reakcijose“.

Tuo pat metu jam rūpėjo ir skysčių skėtimasis. Daugelio vienodų savybių skysčių skėtimąsi išmatavęs jis išveda dėsnį, kad tokių skysčių molekuliniam svoriui einant didyn, jų skėtimosi koeficientas mažėja. O alkoholio, eterio, vandens, benzolio ir kitų skėtimąsi aukščiau jų virimo temperatūros išmatavęs randa, kad skysčių skėtimasis aukščiau virimo temperaturos eina tuo pačiu dėsniu, kaip ir žemiau virimo temperaturos, kad skėtimosi koeficientas tolydinai eina didyn skysčių kohezijai einant mažyn, t. y. temperaturai einant didyn; ir jis eina didyn iki „absolutinės virimo temperaturos“. Pastarąją savo darbe „Apie skysčių skėtimąsi juos pašildžius aukščiau virimo taško“ jis nusako šiaip: Absolutinė virimo temperatura yra toji, kuriai esant: 1) skysčio kohezija yra lygi nuliui, 2) slaptoji garavimo šilima yra lygi nuliui ir 3) skystis tampa garais nepareinamai nuo spaudimo ir tūrio.

Ši Mendelejevo „absolutinė virimo temperatura“ yra šiandien fizikoje žinoma kritinės temperaturos vardu. Pastaras pavadinimas yra įvestas į fiziką 1869 m. atlikus Andrews'o klasikinius tyrimus dujų skystinimo srityje. Esant dujų temperaturai aukštesnei kaip jų kritinė temperatura, joks spaudimas nebepajėgia dujų suskystinti. O kritinėj temperaturoj. tinkamai dujas suspaudus, jos tolydinai pereina į skystį, ir atvirkščiai, skystys tolydinai virsta garais; šioj temperaturoj medžiagos skystos ir dujinės buklės turiai yra lygūs.

Ši medžiagos kritinė būklė galima parodyti šiuo būdu. Jei paimti uždarytame stiklo vamzdelyje skystą sieros dvideginį (SO_2) ir iki 79 atmosferų jo suspaustus garus, tai žiūrint į jį prieš šviesą arba į jo vaizdą ekrane aiškiai matyt dėliai skystos ir dujinės būklės skirtingų optinių savybių griežtas tiedvi bukli beskiriantis paviršius. Šildant šį vamzdelį, skystis skečiasi, paviršius slenka aukštyn. Skysčio temperaturai kylant, beskiriąs abi bukli paviršius vis daugiau ir daugiau nustoja ryškumo, pradeda nykti, kol pagaliau, pasiekus kritinę temperaturą, kuri paimtai medžiagai yra apie 157°C, visiškai išnyksta; skystys tolydinai pereina į dujinę buklę. Nustojus vamzdį šildyt ir jį vėsinant, dujos dabar turėtų tolydinai vėl pereit į skystį, vėl turėtų tolydinai susidaryti skystą ir dujinę buklę beskiriąs paviršius. Bet šiuo atveju, temperaturai nukritus žemiau kritinės temperaturos, paprastai gaunami persotinti garai, ir šie, jau žemesnėj temperaturoj kaip kritinė temperatura, staiga susikondensuoja, iškrinta rūko pavidalu, kuris, šviesos absorbcijos dėliai, pasirodo tamsiu debesėliu, iš kurio vėliau išsiskiria vėl abi bukli griežtai beskiriąs paviršius.

Mendelejevo darbas, kuriame jis nusako „absolutinę virimo temperaturą“, buvo paskelbtas 1861 m., t. y. keletą metų anksčiau kaip Andrews'o tyrimai. Bet į Mendelejevo tos temperaturos nusakymą ir pavadinimą nebuvo atkreipta tinkamo dėmesio, net Andrews savo darbuose nėra paminėjęs jo vardo.

Jau savo darbe „Apie specifinius tūrius“ matavimo duomenis interpretuodamas Mendelejevas iškelia mintį, kad dujų kitimo taisyklingumas yra tik tariamas, kad jos tiksliai neseka nei Boyle-Mariotte'o nei Dalton'o dėsnius. Andrews'o tyrimų apie kritinę temperaturą paskatintas, jis ryžtasi

iškelti aikštėn dujų ir skysčių saitą, išmatuoti dujų elastingumą, kintant jų temperaturai, tūriui ir prigimčiai. Savo klasikiniais tyrimais Regnault'as buvo jau nustatęs, kad jokios dujos tiksliai neseka Boyle-Mariotte'o dėsnį (dujų tūrio ir spaudimo sandauga yra pastovus dydis, jei nekinta temperatura); jos dideliame spaudime daugiau susispaudžia, kaip kad minėtas dėsnis numato. Bet Mendelejevas manė priešingai, būtent, kad dujų suspaudimas, iš pradžių atitinkąs Boyle-Mariotte'o dėsnį, didesniame spaudime eina mažyn. Jis ir ryžosi tatai įrodyti eksperimentu.

Be to, jam rūpėjo išmatuot ir tuo laiku labai mažai dar teištirtas dujų elastingumas labai mažame spaudime. Jei pirmasis klausimas, be grynai mokslinės, galėjo turėti ir didelę praktinę vertę panaudojant labai suspaustas dujas, kaip jėgos versmę, tai antrasis — labai praretintų dujų elastingumas — buvo manyta, galėjo padėti pažinti tuo metu visų pripažintą, bet nė vieno nepagautą, visatą užpildantį šviesos eterį, kuriuo visą laiką domėjosi ir Mendelejevas. Daugelio prityrusių bendradarbių padedamas, sugalvojęs visą matavimo metodų eilę, sukonstruavęs daug ypatingai jautrių matuojamų prietaisų, tarp kurių yra pažymėtinas diferencialinis barometras, kuris galėjo parodyti kambaryje besančių daiktų aukščių skirtumus, Mendelejevas 1872 m. pradeda šioje srityje matavimus. Pirmas šios srities darbų pranešimas, pavadintas „Apie dujų elastingumą", paskelbtas 1865 m. Buvo prieita išvada, kad praretintų dujų suspaudimas apsilenkia su Boyle-Mariotte'o dėsniu teigiama linkme, tai yra, kad tūrio ir spaudimo sandauga eina didyn, spaudimui einant didyn, kas prieštaravo kai kurių fizikų matavimų duomenims. Padaręs prileidimą, kad nustatytas nukrypimas turimas visą laiką, ir apibendrindamas savo darbo duomenis, Mendelejevas išvedė, kad labai mažame dujų tankume jų elastingumas išnyksta, dujos paliauja skėtusios. Gaunama tada kraštutinė medžiagos forma. Bet nusakyti dujų turio ir elastingumo saitas dar neįveikta dėl permažo duomenų skaičiaus.

Bet tai buvo tik parengiamieji bandymai, kurie galėjo tik kokybiškai nusakyti dalykų esmę. Kiekybiniams tyrimams reikėjo dar tobulesnių matavimo metodų, tikslesnių prietaisų. Turimi matavimo metodai ir prietaisai reikėjo pritaikinti suspaustoms dujoms matuoti. Atliekant bandymus dideliame spaudime buvo matuota ne dujų tūriai, bet svoriai. Buvo išmatuota tūrio ir spaudimo sandaugos (pv) 76—300 cm gyvojo sidabro stulpo spaudimų ribose. Pakeliui tikrinta Gay-Lussac'o dėsnis, tirta gyvojo sidabro skėtimasis Regnault'o būdu, gyvojo sidabro depresija stiklo vamzdžiuose, gumos mechaninė deformacija. Matuota paties Mendelejevo konstruotu, davusiu labai gerų duomenų, prietaisu dujų skėtimasis mažesniame spaudime kaip 76 cm g. s. stulpo spaudimas. Ir šie visi toki įvairūs eksperimentiniai darbai buvo artimai susiję su pagrindiniu uždaviniu.

Bet plačiai suplanuoti dujų tyrimai, deja, nebuvo baigti. Šios antros dujų matavimų serijos duomenys buvo paskelbti atskiruose trumpuose pranešimuose be bendresnių išvadų. Tai aiškinama įvairiai. Manoma, čia bus paveikusios viršinės priežastys, bendradarbių stoka pasitraukus kai kuriems prityrusiems darbininkams. Tuo laiku buvo skelbti Pictet'o ir Cailletet'o tyrimai dujų skystinimo srityje, įnešę daug naujo į šią sritį. Antrą vertus, darbo sritis visa laiką plėtėsi, smulkėjo; matavimai vis daugiau ir daugiau reikalavo smulkaus ir kantraus darbo: gautieji duomens buvo tik

maža dalelytė to, kas dar reikėjo atlikti. Ir Mendelejevo — šio didelio mokslo vyro — dvasia, nuolatos beieškanti vis naujų plačių problemų, sunkiai taikėsi prie šių smulkių tyrimų, vis daugiau ir daugiau jais bodėjosi. Todėl 1881 m. jis visiškai nutraukia Boyle-Mariotte'o dėsnio tikrinimo darbus.

Bet nors ir nebaigti, šie dujų tyrimai fizikos mokslui turėjo didelės vertės. Nekalbant jau apie tiksliai nustatytus kai kurių dujų įvairius dydžius, apie įvairius precizinius matavimo metodus ir prietaisus, kuriais fizika praturtėjo šių tyrimų dėka, labai praretintų dujų nukrypimo nuo Boyle-Mariotte'o dėsnio nustatymas, kuris vėliau abejonėms kilus buvo Ramsay'o, Rayleigh'o ir kitų patvirtintas, sudarė svarbų indelį į fizikos mokslo lobyną.

Minėti dujų tyrimai paskatino Mendelejevą susidomėti ir patyrinėti žemės atmosferos aukštesnius sluoksnius, kur esama praretinto oro.

Be aukščiau kalbėtų tyrimų, Mendelejevas yra atlikęs ir visą eilę kitų, kurių paminėtini yra šie. Jis matavo skysčių pasipriešinimą; šių matavimų duomenys paskelbti monografijoje „Apie skysčių pasipriešinimą ir orlaivininkystę", kuri ilgesnį laiką buvo laikoma laivų statybos, orlaivininkystės ir balistikos pagrindiniu vadovėliu. Norėdamas surasti skysčių šiliminį skėtimąsi išreiškiančias lygtis, jis toliau dirba dar 1860 m. pradėtus skėtimosi matavimus; šių matavimų duomenys paskelbti 1884 m. darbe „Apie skysčių skėtimąsi", kuriame jis duoda skysčių skėtimuisi panašią į dujų skėtimosi lygtį $D_t = D_0 (1 - kt.)$, kuri tik vienos vadinamos skėtimosi modulio konstantos k pagalba visiškai patenkinamai nusako skysčių sūdrumą D_t esant bet kuriai temperaturai t, jei tokis yra žinomas 0^0C. temperaturoj. Bet pats Mendelejevas laiko ją esant tik apytikslę, kaip Boyle-Mariotte'o dėsnis yra apytikslis dujoms. Manydamas, kad jei pasisektų surasti vandens skėtimuisi tiksli formulė, tai tuo pačiu būtų pagautas ir visų kitų skysčių, o gal net ir dujų tikslus skėtimosi dėsnis; jis matuoja vandens tankumo kitimą. Šie vandens skėtimosi tyrimai, kurių duomenys yra paskelbti darbe „Apie vandens sūdrumą", lygiai kaip ir jo velesni darbai „Apie oro literio svorį", „Apie vandens aprėžto turio svorį", „Apie būdus tiksliai sverti", „Svarstyklių svyravimų eksperimentinis tyrimas" ir kiti yra atlikti Mendelejevui esant Vyriausių Saikų ir Svorių Rūmų direktorium ir artimai susiję su šios įstaigos uždaviniais.

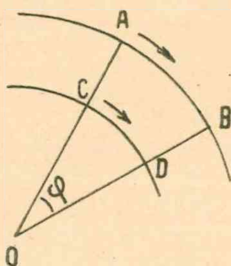
Kad nevarginčiau gerbiamos auditorijos, aš ir pasitenkinsiu šiuo bendru, trumpu, jokių tik specialistams galimų būti įdomių, detalių neliečiančiu pranešimu apie šio didelio mokslininko atliktus darbus grynos fizikos srityje.

Literatura: P. Walden, Dmitri Iwanowitsch Mendelejeff. Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1908 m.
D. Mendelejev, Osnovy Chimiji.

Bioto-Savarto empirinis dėsnis—
energijos tvarumo dėsnio pasėka

Mokytojas V. Viščiulis, Zarasai

Aplink tiesialinį laidininką, per kurį teka elektros srovė, susidaro magnetinis laukas. Einant empiriniu Bioto-Savarto dėsniu, magnetinio lauko stiprumas, kuris pareina nuo srovės tame laidininke, yra atvirkščiai proporcingas atokumui nuo to laidininko.



Bet to dėsnio teisingumą galima įrodyti einant ir kitais sumetimais. Tegu per tašką O, statmenai popieriaus plokšmei, (žiūr. brėž.) eis laidininkas, per kurį tekės elektros srovė. Srovės kryptis bus nukreipta į anapus popieriaus plokšmės. Tašką O laikydami kaip centrą, išvesime du lanku: vieną spinduliu $AO=r_2$, o antrą — $OC=r_1$. Magnetinės jėgos kryptis taškuose A ir C nurodyta iešmutėmis. Taške A magnetinio lauko stiprumas bus H_2, o taške C — H_1. Magnetinio lauko kryptį galima nustatyti Maxwell'io taisykle (prof. V. Čepinskio „Elek. ir magn." 148 ps.). Išvedam antrą spindulį, kuris su pirmuoju sudarys kampą φ. Jei imti kiekvieną lanką skyrium, tai kiekvienam taške veikia vienodo didumo magnetinė jėga. Ir tos jėgos kryptis yra visada liečiamoji lankui duotame taške.

Imsim žiemių polio vienetą ir tą magnetizmo vienetą perkelsime iš taško C į tašką B. Tą perkėlimą galima atlikti dviem keliais: 1) nešim polio vienetą išilgai CA, o paskui išilgai AB; 2) nešim išilgai CD, o paskui išilgai DB. Bet ar nešim 1-ju ar 2-ju keliu, vistiek atliktas darbas ir vienu ir antru atveju yra tas pats. Surasime darbą, kuris bus atliktas 1-ju keliu:

$A_{CA}=O$ $\quad$ A_{CA} — darbas, atliktas išilgai CA.

$+$ $\quad$ A_{AB} — „ „ „ AB.

$A_{AB}=H_2.S_2$ $\quad$ S_2 — yra lanko AB ilgis.

$A_{CA}+A_{AB}=H_2.S_2 \ldots (1)$

Darbas $A_{CA}=O$, nes magnetinė jėga H sudaro statų kampą su išeitu keliu. 2-ju keliu atliktą darbą magnetinių jėgų surasime panašiu būdu:

$$A_{CD}=H_1.S_1$$
$$+$$
$$A_{DB}=O$$

$$A_{CD}+A_{DB}=H_1.S_1 \ldots (2).$$

Taigi, iš to kas anksčiau pasakyta, eina:

$H_2.S_2=H_1.S_1 \ldots (3)$. Bet $S_2=r_2.\varphi$ ir $S_1=r.\varphi \ldots (4)$.

(4) įstačius į (3) gauname:

$H_2.r_2\varphi=H_1.r_1\varphi$ arba $H_2r_2=H_1r_1$:

Iš čia seka:

$\frac{H_2}{H_1}=\frac{r_1}{r_2} \ldots (5)$ tai ir bus Bioto-Savarto dėsnis. Imsim $H_2r_2=H_1r_1$ ir padauginsim 2π abi pusi; gausime $H_2.2\pi r_2=H_1.2\pi r_1 \ldots (6)$.

Kairioji pusė (6) duoda darbą, apnešant vieną polį, apskritimu rašytu spinduliu r_2, o dešinioji — apskritimo spinduliu r_1. Tie darbai yra lygūs. Tad iš (6) eina, kad darbo didumas nepriklauso nuo to, kokiu apskritimu apeisime laidininką.

Keistutis Šliupas

1888—1932

Jo mirties metinių sukaktuvių minėjimas V. D. Universitete 1933. II. 15

Referentai:

Z. Žemaitis, Ig. Končius, A. Glodenis, A. Žvironas, A. Puodžiukynas ir A. Jucys

8 val. ryto Evangelikų Kapuose dalyvavo: Dekanas prof. Z. Žemaitis, prof. F. Butkevičius, T. Ivanauskas, Ig. Končius, P. Juodakis, K. Regelis, B. Kodatis, P. Brazdžiūnas, L. Vailionis, P. Katilius, L. Čeraška, K. Sleževičius, K. Baršauskas, A. Puodžiukynas, A. Glodenis, Palionis ir dar kiti. P. R. Šliupų ir M. Yčų šeimos. Kalbėjo prof. Jakubėnas, prof. Z. Žemaitis ir P. Brazdžiūnas.

18 val. buvo apie pusę fizikos auditorijos. Buvo g. prof. Dambrauskas, porf. Čepinskis ir kiti.

I. Dekano prof. Z. Žemaičio žodis.

II. A. a. prof. K. Šliupo biografija, prof. Ig. Končius.

III. Pranešimai iš a. a. prof. K. Šliupo originalinių darbų.

1. Spyruoklinės plunksnos ir kvarco — dem. tech. A. Glodenis.
2. Dinaminis būdas Young'o moduliui nustatyti — vyr. asist. A. Žvironas.
3. Trys dalykai iš eksperimentinės fizikos — vyr. asist. A. Puodžiukynas.
4. Rankraščių ir paskaitų medžiaga — J. lab. A. Jucys.

Baigiant Dekanas pranešė: I. apie paliktas 242 knygas Fizikos Katedrai. II. apie konkursą iš velionies vardo fondo vietoj vainiko 403,40 Lt.; skelbiamos studentams temos:

1. Rochelle druskos piezoelektriniai moduliai.
2. Dimensijų metodas.
3. Nustatymas Cp: Cv iš elastingų tuščiavidurių rutulių dūžių.
4. Kvarco spyruoklių gaminimas ir jų savybės.
5. Garso stovimosios bangos vandeny.

Bendrai, galima užrašyti, kad $H=\frac{C}{r}$. C — tam tikra konstanta, kuri yra funkcija elektros srovės (i), t. y. C=f (i). Einant Laplace'u išeina, kad C=f(i)=2i. Tada gauname, kad $H=\frac{2i}{r}$, t. y. magnetinio lauko stiprumas apie tiesialinį laidininką $=\frac{2i}{r}$ (prof. Čepinskis „Elek. ir magn." 156 ps.).

Pastaba: $H.2\pi r_2$ — darbas, gautas apnešant vieneto polį aplink laidininką. Jei mes tokį vien. polį galėtumėm isoluoti, tai čia tokį polį elektros srovė suktų aplink laidininką ir tokia sistema galėtų duoti neribotą darbo kiekį. Bet tai būtų perpetuum mobile. O tai yra negalima, nes tuomet būtų prieštaravimas energijos tvarumo dėsniui. Tai iš čia eina, kad negalima gauti magneto tik su vienu poliu.

Apmokamos dvi skirtingos geriausiai atliktos temos — viena 250 Lt., antra 150 Lt.

Temos ir sąlygos galioja iki 1934 m. Lapkričio mėn. 15 d. Smulkesnes žinias teikia Fizikos katedra.

I. Dekano prof. Z. Zemaičio žodis

Realiai dalykus imant, mirtis yra naturalus gamtos reiškinys. Ten, kur fiziologiškai reiškiasi gyvybė, ten neišvengiamai turi ateiti mirtis. Tik ten, kur gyvybės nebuvo, negresia mirtis. Ten gali reikštis tik paprasta medžiagos bei energijos transformacija, kurios mes, operuodami kasdienės kalbos sąvokomis, nei nevadiname mirtimi, kad kartais transformuojamasis objektas ir visai nustotų individualiai egzistavęs.

Visi gausime ir patys mirti, kad ir kaip nemėgstame apie tai galvoti ir elgiamės dažnai taip, tarytum gyvensime per amžius. Į kitų mirtį mokame pažiūrėti kartais visai šaltai, bet kartais ir svetimo žmogaus mirtis mums skausmą suteikia. Iš kur toks skirtumas, nuo ko jis pareina?

Skirtumas, rodos, pareina nuo to, kad kai miršta žmogus, išgyvenęs savo naturalų amžių, svarbiausia — sunaudojęs visus savo gabumus, pareiškęs ir įkūnijęs darbais visas savo kuriamąsias galias, jo mirtį sutinkame ramiai. Manytume, gal ir pats mirštantysis, jei jam sąmonė šviečia iki paskutinio atdūsio, taip pat ramiau sutinka skausmingą akymirksnį.

Bet kai miršta žmogus gražioje jaunystėje arba savo jėgų pilnumos amžiuje, nepareiškęs žmonijai visa, kas jam buvo skirta pareikšti, neatlikęs skirto jo gyvenimui uždavinio, kiekvienam mūsų skausmingai susispaudžia širdis, gilus gailesis apima mūsų sielas ir į lūpas veržiasi skundas: kodėl taip atsitinka, kam dūžta nepaprastai subtilingas ir nuostabus aparatas — žmogus, kuriam buvo skirta atlikti tam tikros svarbios funkcijos, bet neatliktos...

Tokiais jausmais sutikome prieš metus žinią apie a. a. prof. Keistučio Šliupo mirtį, kad ir buvome jai gana paruošti, apsipratę su jos neišvengiamumo mintimi.

Žmonėms, arčiau nepažinusiems a. a. Keistučio Šliupo, jis galėjo atrodyti žmogum, turinčiu paliegusį ne tik kūną, bet ir dvasią, o ypač valią. Tačiau mums, artimiau pažinusiems velionį, jis atrodė visai kitaip. Po jo paliegusia valia, jo ligos nuvargintame kūne ruseno švelni, subtilinga siela, plakė jautri draugams ir mokiniams širdis ir glūdėjo dideli intelektualiniai gabumai, kurie tinkamomis sąlygomis galėjo gražiai pasireikšti žmonijai. Tie jo gabumai buvo labai įvairūs, daugiapusiški — apie tai plačiau papasakos jo buvusieji artimiausi mokslo bendradarbiai.

Bet ir kiekvienam mūsų, kurie dažniau gavome susidurti su velioniu klausimais, artimais jo specialybei, teko patirti, kaip jis greitai ir giliai suprasdvo įvairias mokslo problemas, kaip originaliai mokėdavo prie jų prieiti ir kaip daug gražių savitų minčių galėdavo dėl jų pareikšti. Jis su savo tokiais privalumais galėjo greitu laiku tapti mūsų jauno mokslo pažiba ir gražiai patarnauti mūsų dar neturtingo mokslinėmis pajėgomis krašto garbei.

Tačiau žiauri liga pakirto fizinę ir dvasinę sveikatą ir negailestingoji mirtis galutinai suardė tas bręstančias dvasines pajėgas, nedavė jom atnešti tų vaisių, kurių jos galėjo ir turėjo duoti.

Todėl mums, artimiau pažinusiems velionį prof. Keistutį Šliupą, jojo liga ir mirtis tikrai buvo skaudi. Liūdnai ją minime iki šiol, liūdnai minėsime ir ateity, iki patys gyvi būsime. Mes čia šiuo momentu susirinkę, pagerbkime mirusio prieš metus a. a. prof. Keistučio Šliupo atminimą atsistodami ir giliai susikaupę dvasia.

II. A. a. profesoriaus Keistučio Šliupo biografija

Skaityta 1933 m. Lapkričio mėn. 15 d. Fizikos ir Chemijos Institute Fizikos auditorijoj, minint a. a. prof. K. Šliupo sukaktuves.

A. a. prof. Keistys-Keistutis-Jurgis Šliupas gimė 1888 m. Kovo mėn. 4 d. miestely Shenandoah, Pensilvanijoj, Amerikos Jungtinėse Valslybėse, daktaro Jono Šliupo šeimoj.

Jo motina Liuda Malinauskaitė-Šliupienė buvo subtilinga „Auszros" poetė — Eglė, pranašiškai atjausdavusi ir kilniai vaizdavusi visą tą „Auszros" gadynės veikėjų prakilnų tautiškąjį darbą, kuris įgijo toliau tautos atgimimui tokios nepaprastos reikšmės. Jo tėvas — garbingiausias „Auszros" kūrėjas, gausus rašytojas, gabus tautos veikėjas, tiek daug dėl idejos kentėjęs ir kenčiąs, nenuilstamas tautinės minties žadintojas ir Didžiojoj Lietuvoj, ir Mažojoj Lietuvoj, ir Amerikoj, nuo pat prieš „Auszros" gadynės laikų iki šiai dienai.

Pradžios mokslą Keistutis išėjo Scrantone, Pa. 1907 m. Birželio mėn. 13 d. baigė Central High School of Philadelphia, įgydamas „Bachelor of Arts" (Meno Bakalauro) laipsnį už disertaciją: „Kekulė and the Benzine Ring Formula".

Tais pačiais metais įstojo į Pensilvanijos Universitetą medicinos mokintis. Negavęs laukiamo pasitenkinimo medicinos moksluose, metęs mediciną, po metų, 1908 m. išvažiavo į Europą, stojo į Müncheno Politechnikumą ir čia ėmė studijuoti daugiausia fizikos mokslą pas prof. Ebert'ą.

Politechnikume tik bendrieji ir pačios fizikos ir fizikai gretimųjų mokslų pagrindai ir šiaip taikomosios disciplinos permažai tedavė to tikrojo grynojo mokslo, kurio ieškojo jaunas, energingas, trokštąs tiksliųjų mokslų keliamųjų minčių, būsimas profesorius, rimtai susirūpinęs mokslo problemomis. Todėl, metęs Politechnikumą, stojo į Universitetą. Müncheno Universitete tuo metu profesoriavo garsusis X-spindulių aptikėjas fizikininkas V. K. R o e n t g e n'as.

Greit, dėl nesveikatos nebegalėdamas toliau eiti mokslų Europoj, priverstas buvo grįžt į Ameriką ir 1910 m. įstojo į Chicagos Universitetą. Čia, dar studentas būdamas, vedė Universitete didžiulę vakarinę imigrantų mokyklą.

Dėl blogėjančios sveikatos po šešių mėnesių gavo grįžti namo į Pensilvaniją. Kiek atgavęs jėgų, stojo į Pensilvanijos State College'ą. Čia bestudentaudamas, du metu buvo laboratorijos asistentu. 1915 m. Birželio mėn. baigė šią mokyklą su „Bacheler of Sciences" (Mokslo Bakalauro) laipsniu ir tų pačių metų Birželio mėn. 8 d. buvo išrinktas korporacijos „Phi Kappa Phi" garbės nariu.

1915 ir 1916 metais buvo paskirtas asistentu į Wisconsin'o Universitetą, kur atliekamu laiku ruošė disertaciją apie vandens spūdumą daktaro

laipsniui įsigyti. Wisconsine išbuvo iki 1919 m. vasaros ir pastaruoju laiku dėstė ten fiziką docento titulu. Be to, dar 1918 m. vasarą teko jam skaityti ištisą fizikos kursą Columbijos Universitete; kursas truko šešias savaites po 8 valandas per dieną; toks pagreitintas dėstymas buvo sukeltas jau ir Ameriką pasiekusio didžiojo karo. Sėkmingai atlikęs šį darbą, buvo kviečiamas lektorium į Columbijos Universitetą, tačiau grįžo į Wisconsino Universitetą, manydamas nors baigti pradėtąją disertaciją. Bet savo sumanymo įvykinti čia nebegalėjo, nes darbui sumontuotoji aparatura buvo visa išdraskyta.

1919 m. įstojo į Yale Universitetą ir savo disertacijos darbą ėmė ruošti iš naujo. Bet tais pačiais 1919 m. Gruodžio mėn. 16 d. gavo iš Departament of State Washington'e pranešimą, kuriuo jis buvo kviečiamas Lietuvos Respublikos Prezidento p. Antano Smetonos asmeniniu sekretorium. Metęs viską: ir jau gerokai praskintą į Universiteto profesorius kelią, ir plačias pažines mokslininkų bei laikraštininkų-literatų tarpe, ir aiškų vaizdą platesnės visuomenės sluoksnuose, norėdamas padėti besikuriančios valstybės kūrimo darbe, -- tuoj sutiko grįžti į savo tėvų šalį, kurią, kad ir taip toli gyvendamas. tikrai gerai pažino ir mylėjo ir kurios labui jis jau daug buvo pasidarbavęs, be kita ko suruošdamas keletą šimtų mokslinio turinio popularinių paskaitų Amerikoj gyvenantiems išeiviams-lietuviams.

Su gražiu ir moksliniu ir gyvenimo patyrimu a. a. prof. K. Šliupas grįžo į Lietuvą. Augdamas ir mokslus eidamas kartkartėmis turėjo geros progos pažinti ir buvo pažinęs ir Europą, nes, be Vokietijos, jis dar lankėsi ir Šveicarijoj, manydamas architekturą studijuoti, ir Ameriką su jos Pensilvanijos State College'u, Čikagos, Wisconsino, Columbijos ir Yale's universitetais. Eidamas pradžios mokslą Scranton'e buvo gavęs pakankamo įspūdžio ir linksmai pasakodavo apie tą žilabarzdį senuką — „vaikų policininką", gaudantį nuo mokyklos besislapstančius vaikučius, — ir teko jam maudytis su kitais draugais visą mokyklos darbo laiką.

Maža to, jis drąsaus stricho paišytojas, didelio pastabumo paišytojas, krypęs į gilią ir vykusią karikaturą; ir ne tik sau jis karikaturą mėgsta, — jis eina su ja į lietuvių spaudą Amerikoj, į amerikiečių spaudą ir turi užtarnauto pasisekimo. Jis dar ir stiprus gimnastas ir miklus sportininkas. Jis ir muzikas, nusimanąs, mėgstąs, ir su muzika jis iš namų išeina, dalyvaudamas viešuose koncertuose. Sykiu su visu tuo jis lipšnus mylimos ir mylinčios motinos sūnus, savo pasitaikančius neklusnumus mielai išperkąs, padėdamas jai namų ruošos sūkury.

Jau profesorium būdamas, su didele pagarba ir tikrai karšta dėkingo sūnaus meile taip budriai slaugė savo sunkiai ir ilgai sergančią motiną iki pačių paskutiniųjų jos gyvenimo minučių. Reikėjo paklausyti jo itin jausmingų ir vaizdžių, kad ir trumpų ir retų pasakojimų apie gilius pergyvenimus, surištus su motinos liga, jos slaugymu, jos jau mirštančios rūpesčiu apie sūnų, ir jo paties sielvartomis dėl paskutiniųjų motinos sunkių skausmų.

Paruoštas ir pasiruošęs ir savo ir savo krašto tikrojo gyvenimo kovai, ginkluotas ir apsišarvavęs tos kovos laimėjimo visais daviniais, 31 metų amžiaus, didžiausio, atrodytų, stiprumo ir tikrai galingo ir sumanaus pasiryžimo metu, a. a. prof. Keistutis Šliupas grįžo į tėvynę,—svajotą, pasiilgtą.

Tokio pasiruošimo gyventi žmogus galėjo būti galingas kūrėjas visokiais laikais, o ypač tik ką iš nelaisvės atgimusios ir skubiai bundančios savo tėvynės, savo tautos, geresnei, skaistesnei jos ateičiai.

Deja, slėpininga liga vis giliau ir giliau leido savo nuodingas šaknis, kėlė ištisas nusivylimo pasėkų eiles, klabino valią, kirto sveikatą, ardė organizmo silpstančios veiklos pačios gamtos valdomą tvarką.

1920 m. Gegužės mėn. 4 d. jau matome a. a. Keistutį Šliupą Virbalio geležinkelio stoty.

Tų keturių mėnesių, praėjusių tarp Ameriką pasiekusio kvietimo ir a. a. prof. Keistučio Šliupo grįžimo Nepriklausomon Lietuvon, visiškai pakako tam, kad per tą laiką virte verdąs gyvenimas žymiai pakitėtų: tapo išrinktas seimas, pasikeitė kraštą valdančioji vyriausybė, kvietimas nustojo savo tiesioginės prasmės, atseit grįžęs, nebegavo lauktosios aukštos vietos.

Nenusivylusį, džiūgaujantį dėl turimos progos pasidarbuoti by tik savųjų pagalbos šaukiančių tarpe, matome a. a. prof. Keistutį Šliupą, besidarbuojantį Užsienių Reikalų Ministerijoj, betvarkantį Vilniuj Vilniaus Universiteto reikalus ir patekusį už tai žiaurion okupantų globon, bedalyvaujantį Komisijoj Lietuvos sienai su Latviais nustatyti, vedantį Šiauliuose „Titnago" spaustuvę, 1920 m. Rugpiūčio mėn. 1 d. priimtą į Lietuvos Šaulių Sąjungos narius, — jis Vilniaus būrio Vilniaus skyriaus šaulys, 1921 m. Liepos mėn. 19 d. matome apskrities viršininko beprašantį leidimo leisti Kaune mėnesinį juokų, satyros ir meno laikraštį „Ragutį", pasižadantį laikytis Spaudos reikalavimų 12 §, jau 1921 m. Rugpiūčio mėnesį skaitome to laikraščio pirmąjį numerį, grožėjamės jo drąsiomis giliai ir skaudžiai politinio gyvenimo iškyšulius veikiamomis karikaturomis, sumaniu, piktjuokiško turinio straipsniais, ir bendra laikraščio išvaizda per visus tris numerius.

1922 m. Sausio mėn. 17 d. buvo kviestas Prekybos ir Pramonės Banko Šiaulių skyriaus vice-direktorium.

1922 m. Balandžio mėn. 10 d.. patiekia savo kandidaturą į termodinamikos profesorius ir 1922 m. Gegužės mėn. 25 d. Lietuvos Universiteto Matematikos-Gamtos Fakulteto Tarybos posėdy visų balsais išrinktas docentu nuo rudens semestro pradžios, Rugsėjo mėn. 1 d., teorinės fizikos katedrai. Dėstė termodinamiką, teorinę fiziką, fizikos istoriją, vedė fizikos kabinetą ir vadovavo studentų praktikos darbams.

1923 m. Liepos mėn. 11 d. jis veda pertraktacijas su prof. Pr. Jodele dėl spausdinimo jo parašyto dešimties skyrių su viršum 330 puslapių kurso „Šis tas iš Mechanikos". Šis rankraštis turi savotiškų minčių. Trumpa, aiški, vaizdi jo kalba, įdomūs parinktieji uždaviniai. Tiesa, prie VII skyriaus apie impulsą ir momentą, apie darbą ir energiją, pažymėta, kad tai versta iš Minchin'o „The Students Dynamics".

Dar iš Amerikos turi parsivežęs tvarkingai paruoštą spaudai beveik visą planimetrijos kursą.

Nuo 1923 m. Balandžio mėn. 1 d. iki 1925 m. Sausio mėn. 1 d. buvo pasitraukęs iš Universiteto pašlijusiai sveikatai pataisyti. Besigydydamas, plačiai aplankė Vakarų Europos Valstybes— Šveicariją, Italiją, Austriją, — visur ieško visokių žinių daugiau, negu sveikatos. Visur lanko aukštųjų mokyklų fizikos laboratorijas, stengdamasis iš jų perimti visa tai, kas pas mus galėtų būti įgyvendinta.

1924 m. Lapkričio mėn. 22 d. Matematikos-Gamtos Fakulteto Tarybos docentas a. a. K. Šliupas laikomas grįžęs iš atostogų, esąs kiek pasveikęs, ir kviečiamas dėstyti termodinamiką nuo 1925 m. Sausio mėn. 1 d. Be to, pavedama jam vesti fizikos praktikos darbų dalis.

1926 m. Rugsėjo mėn. 1 d. Teorinės fizikos katedros docentas a. a. Keistutis Šliupas paskirtas, einant Matematikos-Gamtos Fakulteto Tarybos nutarimu iš 1926 m. Birželio mėn. 1 d., l. e. Fizikos Katedros vedėjo pareigas.

1929 m. Vasario mėn. 5 d. pakeltas į ekstraordinarinius profesorius Teorinės fizikos katedroj.

Nuo 1930 m. Rugsėjo mėn. 1 d. p. Respublikos Prezidento skirtas Fizikos katedros ekstraordinariniu profesorium. Vedė Fizikos katedrą, kabinetą, laboratorijas.

Fakulteto vadovybė ir artimiausieji kolegos rimtai buvo susirūpinę profesoriaus sveikata: jie ieškojo progos, darė visokių pastangų, kad ir laikinai pakeisti gyvenamas aplinkybes, kurios, be abejo, turėjo užtektinos įtakos ir besiplečiančiai ligai ir viso organizmo atsparumui.

Ligonis nemėgo globos, jis pats aiškiai žinojo, kas jam daryti, kad, jei ir nevisai pasigydytų, tai bent prailgintų savo gyvenimo dienas.

1930 m. Lapkričio mėn. 11 d. ėmė atostogas iki tų pat metų Gruodžio mėn. 15 d. pasigydyti nuo sunkios formos plaučių tuberkuliozės. Deja, ir čia jam daugiau rūpi Prancuzijos universiteto fizikos laberatorijos, kaip tiesioginis kelionės tikslas — sveikatai pataisyti. Jis per trumpą laiką aplankė Marseille'o Universitetą ir susipažino su dirbusiu su Fabry ir Perot prof. Bonisson'o darbais fotometrijos ir atmosferinės optikos reiškinių srityse; aplankė Montpellier'o Universitetą, kur susipažino su Bonisson'o mokinio prof. Cabannes'o dirbamais darbais Ramann'o efekto ir fotometrijos srityse. Dijon'o Universitete matė atmosferos radioaktingumo darbus, Lyon'o Universitete—spektrometrijos ir Roentgen'o spindulių matavimo darbus, Grenoble'o Universitete – mikrofotografijos ir fotoelektros darbus. Pravažiuodamas per Vokietiją labai gailėjosi dėl didelio nuovargio negalėjęs aplankyti Aachen'o Politechnikumo fizikos kabineto.

Ypatingai vaizdžiai aprašomus gautus įspūdžius gerai nusako jo laiško, rašyto 1930 m. Gruodžio mėn. 20 d., pabaiga: „Iš to, ką mačiau, mes galėsime prancuzų provincijos universitetus pralenkti. Reik tik originaliai ir kritiškai dirbti. Mūsų antras kursas už jų daug geresnis. Amerikoj daug geriau, bet perdaug pinigų praleidžiama menkniekiams. Būkime kuklūs ir taupūs ir pasieksime daug gero Lietuvos mokslui".

Sveikata vis dėlto nepagėrėjo, liga nelokalizuota ir nesustabdyta, organizmas, matyt, irsta beveik senu tempu, tik ūpas, tuoj tik parvažiavus, kiek gerėlesnis.

1931 m. vasarą važiuoja sveikatos taisyti į Šiaurę. Aplanko Rygą, Tartu, Helsinkį.

1931 m. Liepos mėn. 9 d. „dėl perdaug palengvėl besitaisančios sveikatos" atsisakė nuo e. Fizikos Katedros vedėjo pareigų. Sykiu administruoti ir dėstyti jam esą per sunku.

Dar tenka prisiminti visus sunkumus, surištus su nulaužta koja. 1932 m. Rugsėjo mėn. 1 d. išėjo atostogų susilpusiai ir vis negerėjančiai

sveikatai pataisyti. Gulėjo Lietuvos Raudonojo Kryžiaus Sanatorijoj A. Panemunėj nuo Liepos mėn. 13 d. iki tų pat metų Rugsėjo mėn. 14 d.

1932 m. Lapkričio mėn. 15 d. 6 val. 30 min. ryto mirė Varėnos sanatorijoj. Lapkričio mėn. 16 d. palaidotas Kaune Evangelikų kapuose, greta motinos kapo.

*A. a. prof. Keistučio Šliupo paskutinės gyvenimo dienos V. Džiovininkų Sanatorijoj Varėnoj**

Prof. Šliupas atvyko Sanatorijon 1932 m. Spalių mėn. 5 d. Iš anksto galima buvo spėti, koks likimas laukia nabašninko profesoriaus. Jo sveikata buvo tiek pairusi, kad galima buvo kalbėti ne apie pasveikimą, bet kiek dar jam liko gyventi.

Vis dėlto oro permaina, sausas Varėnos miškų oras teigiamai paveikė suirusią prof. Šliupo sveikatą; gauta klimatinė reakcija, ir ligonis pradėjo taisytis: pagerėjo savijauta, apetitas, pradėjo kilti svoris. Ligonis apie mirtį nekalbėdavo; jam dar vaidenosi tolimesnis Universiteto darbas.

Kai nekankindavo oro atmainos, ligonis beveik visuomet būdavo gerai nusiteikęs, mėgdavo daug kalbėti, kalbos tėmų jam netrūkdavo, nes jam rūpėjo ne tik mokslo, bet ir kasdieninio gyvenimo įvykiai; ypač domėdavos tuo metu Amerikos Jungtinių Valstybių renkamu prezidentu; visą laiką sekė anglų laikraščius dėl renkamo prezidento ir Roosevelto išrinkimu, rodos, buvo patenkintas. Toki mudviejų pasikalbėjimai rytinio vizito metu trukdavo trumpai; bet vakare, kai turėdavau ilgiau laiko, ligonis užlaikydavo mane po gerą valandėlę.

Ligonis visuomet būdavo draugiškas ne tik su manimi, bet su Sanatorijos žemesniuoju personalu. Su žemesniais tarnautojais gal dar atviresnis būdavo, kaip su manim ar gailestingomis seserimis. Profesorius ypač mylėjo palatos sanitarą ir maisto padavėją; jiedviem pasiskųsdavo savo nesveikata, pasisodinęs šalia savęs sanitarą, pasakodavo jam apie gyvenimą Amerikoje, apie svetimus kraštus. Sunkiose ligos valandose siūlydavo savo patarnautojams keisti savo įgytą mokslą į jų sveikatą. Už gerą širdį profesorių mylėjo visi, kam teko su juo susidurti.

Lapkričio mėn. pradžioj ligonis pradėjo vaikščioti po kambarį, ilgesnį laiką sėdėti sudedamoj kėdėj, ir rodės, kad ligonio sveikata eina geryn.

1932. XI.13 ligonis vakarop pradėjo jausti slegiantį sunkumą krūtinėj.

XI.13 prieš vakarinį vizitą dežuruojanti gailestingoji sesuo pranešė, kad profesorius jaučiasi blogai. Ligonis dažnai alsavo, skundėsi, kad trūksta oro, sunku krūtinėj ir pareiškė, kad šiandien mirsiąs. Širdies veikimas, visą laiką buvęs patenkinamas, iš karto susilpnėjo. Ligonį nuraminau ir įsakiau leisti vaistų širdžiai sustiprinti ir alsavimui palengvinti. Nuo vais-

* Rengdamas Kosme išspausdinti čia sudėtą iš prof. Končiaus gautą medžiagą apie Kosmo bendradarbį a. a. prof. Keistutį Šliupą, pasigedau joje nabašninko pačių paskutiniųjų gyvenimo dienų ir valandų aprašymo, kaip jos jam praėjo Varėnos Sanatorijoj. Mano prašomas, apie tai maloniai patiekė žiupsnelį žinių Sanatorijos direktorius p. Dr. A. Grigaitis. Tą žiupsnelį žinių čion ir įierpiu į prof. Končiaus straipsnį. Už šį papildymą Dr. A. Grigaičiui dėkoju ir šioj vietoj. Tariuos jam bus dėkingi ir visi kiti a. a. nabašninko prof. Šliupo artimieji draugai ir bendradarbai. *Pr. Dovydaitis.*

tų, kurių ligonis nemėgdavo, apsidžiaugė ir dežuruojančiai seseriai pareiškė, kad dabar jam lengva ir jis gyvensiąs.

Sekant ligonio padėtį buvo matyti, kad jo gyvenimo valandos suskaitytos, nes širdies stiprinamieji vaistai veikė tik trumpą laiką. Ligonis pradėjo merdėti; protarpiais atgaudavo sąmonę ir šiek tiek kalbėdavo. Pastebėjęs, kad gailestingoji sesuo prie jo visą laiką budi ir nuolat gydytojas lanko, ligonis pasakė: „Dabar viską suprantu"...

Prieš mirtį, kiek atsigavęs. ligonis pasakė: „Mirsiu su Dievo atvaizdu". Įdavus mirštančiam į rankas Kryžių, prof. Šliupas amžinai ir ramiai užmigo 1932 m. Lapkričio mėn. 15 d. pusiaušeštą valandą rytą.

Varėna-Sanatorija *Dr. A. Grigaitis*
1934.III.21.

*
* *

Geros erudicijos, žinąs savo dalyką, status ir žodžiu ir raštu, a. a. prof. Keistutis Šliupas, nors ir pakirstos valios, nepagydomos ligos ir itin sunkių ir gilių jos pasėkų kamuojamas, rodė originalumą darbe, visados kupinas idėjų, sumanymų, geros iniciatyvos ir savo mėgiamo mokslo klausimuose ir fizikos kabinete bei laboratorijų tvarkyme. Tiesa, nepasisekdavo daug kas įvykdyti, bet čia ne jis buvo kaltas, — trūko lėšų, aparaturos, trukdė laboratorijų ankštumas, nebuvo nuo kasdienio darbo laisvo laiko. Tačiau ir į tai neatsižvelgiant, a. a. prof. Keistutis Šliupas yra daug darbų nudirbęs. Nudirbtieji darbai yra originalūs ir rodo sugebėjimą bei dalyko gilų žinojimą.

Be jau minėtų raštų, jis yra parašęs Termodinamiką — litografuotas 1922—1923 m. kursas, 1924 m., Antrasis termodinamikos dėsnis, „Technikoj" atspausdintas 1925 m. 61—81 pusl. Kosminiai spinduliai, „Kosmos" 1926 m. 1 Nr.

Jis daug dirbo jo tėvo, daktaro Jono Šliupo, įsteigtose Šiauliuose „Šiaulių Naujienose", buvo nuolatinis „Lietuvos Žinių" bendradarbis ne tik plunksna, bet ir karikatura, kuri savo metu turėjo didelės reikšmės; jis rašė ir „Lietuvoj". Jo plunksnai priklauso dar nespausdintas kritikos raštas, kuris liečia vieną literaturos vadovėlį ir kuriame, klausimo žinovų nuomone, itin vykusiai nusakė autoriaus trūkumus ir tuo parodė savo aiškią orientaciją ir literaturos klausimuose.

Geriausieji originalūs jo darbai fizikos srityj yra „Dinaminis būdas Young'o moduliui nustatyti", išspausdintas „Technikos" žurnale 1927 m. 171—177 pusl., „Trys dalykai iš eksperimentinės fizikos", „Kosmos" 1926 m., „Spyruoklinės plunksnos iš kvarco", „Technikoj" 1927 m. 90—93 pusl. Plunksnoms iš kvarco gaminti metodas visai naujas, — literaturoj jo iki šiol nebuvo. Gaminimo metodo paties a. a. prof. Keistučio Šliupo aprašymą randame anglų žurnale „Nature" 1925 m. Birželio mėn. 20 d.; aprašymą lydi platus prof. Boys'o komentaras, kur jis džiaugiasi nugirdęs naują nekomplikuotą kelią toms plunksnoms gaminti ir sakosi dar prieš 40 metų tą darbą norėjęs atlikti, tik kitokiu metodu. Toliau tuo klausimu tame pačiame žurnale rašė p. H. Grevill Smith.

Jam rūpėjo piezolektros klausimai, dujų lyginamųjų šilimų santykio nustatymas savu originaliu metodu, garso stovimosios bangos vandeny...

A. a. prof. Keistutis Šliupas buvo nepaprasto draugingumo žmogus, malonus pasikalbėjimuose, — lengvai surasdavo kalbai medžiagos, visados kupinas jumoro, kuriuo nusakydavo ir savo gyvenimo pašaipai tinkamus momentus, ir viso krašto įvairių įvykių juokingąją pusę. Lengvai orientavosi pasaulinėj politikoj. Turėjo gražią nusistovėjusią į visus gyvenimo klausimus pažiūrą. Tolerantingas svetimai nuomonei. Nemėgo netiesos. Buvo stiprios ištvermės, vengiąs keisti ir nekeičiąs savo nusistatymų.

Tikybos jausmo jis, atrodė, neturėjo, tikybiniai klausimai jam nerūpėjo, — neteko girdėti tais klausimais kalbantį, tarsi jų visai ir nebūtų.

A. a. prof. Keistutis Šliupas buvo tikrai gabus žmogus ir meno ir mokslo srity, bet labai jam trukdė irstanti sveikata, stumdama jį į nusivylimą, pagaliau išplėšdama, vos 44 metus sukakusiam, tokią brangią mums gyvybę.

Artimieji a. a. prof. Keistučio Šliupo bendradarbiai giliai liūdėjo, matydami per greit gęstančią jo sveikatą, liūdi šiandien ir ilgai-ilgai liūdės ateityj, netekę savo tarpe mylimo, visai artimo, visad širdingo, nemokančio rūstauti kolegos ir draugo, iš kurio tiek daug galėjo laukti ir fizikos mokslas ir kitos, taip sklandžiai jo valdomos, mokslo ir meno sritys. *Prof. I. Končius.*

III. Pranešimai iš a. a. prof. K. Šliupo originalinių darbų

1. Spyruoklinės plunksnos iš kvarco

1925 metais, Balandžio mėn. a. a. prof. K. Šliupas pakvietė mane padėti bandyti gaminti spyruokles iš amorfinio kvarco.

Kvarcas — mineralas, užtinkamas gamtoj arba taisyklingų kristalų formoj, arba atmosferos veikimo sutrupintas ir sudarąs tai, ką mes vadiname smėliu. Kvarcas lydosi temperaturoj apie 1800°C, labai atsparus rūkštims ir priklauso prie elastingiausių kūnų. Pakartotinai sulydžius ir susmulkinus kvarco smėlį, gaminamas amorfinis kvarcas, iš kurio jau dirbami įvairūs indai ir aparatai, vartojami mokslui ir technikai. Tie indai, nors ir brangūs, bet labai atsparūs temperaturai ir įvairioms medžiagoms, nesproginėja nuo staigių temperaturos atmainų, nes kvarcas labai mažai plinta temperaturai pasikeitus. Jei dar prie to pridėsime amorfinio kvarco tobulą elastingumą, tai bus suprantama, kodėl kai kuriais atvejais būtų labai reikalinga turėti kvarco spyruokles.

Aparatura toms spyruoklėms gaminti buvo pavartota pati primitiviausia: kvarcui lydyti paimta acetileno ir deguonies liepsna (vartojama metalams suvirinti), kurios temperatura siekia iki 4000°C, o sulydytas kvarcas buvo vyniojamas ant Voltos lanko anglies. Kad būtų galima priklijuoti prie tos anglies spyruoklės pradžia, anglis buvo pragręžta ir ten įstatyta kvarco šukelė. Angliai laikyti buvo pavartota dėžė be viršaus, pastatyta ant vieno galo, o per šonus padarytos skylės angliai prakišti, kad pastaroji laikytųsi truputį pasvirusi. Kvarco lazdutė (gauta prof. Čepinskio dėka iš Fizinės Chemijos Katedros) buvo įtvirtinta į Bunseno stovą ir vienu galu pastatyta prieš kvarco gabaliuką, įtvirtintą angly. Kai liepsnos pagalba tos lazdutės galas buvo sutirpintas, tas lašelis prikišamas prie angly esančio kvarco krislelio, o anglis sukama. Tokiu būdu, kaip pats a. a. prof. K. Šliupas rašo savo raštuose, „pavyko padirbti spyruoklinę plunksną iš keturių sukmenų su lauktomis savybėmis. Trys šimtosios dalys vieno gramo šitą plunksną

ištempė vienu centimetru. Vėliau padirbom kiek ilgesnes ir plonesnes plunksnas. Tai nelengvas darbas, reikalaująs nemaža ištvermės ir įgudimo. Be to, kvarcas labai sublimuojasi į smulkius baltus miltelius, kurių nuosėdos po mikroskopu, prie labai didelio padidinimo, rodo vienodą, lyg kristalinę strukturą". „Iš stiklo tokias plunksnas galima gaminti visai lengvai tuo pačiu metodu".

„Trumpą šitų plunksnų dirbimo metodo aprašymą pasiunčiau anglų žurnalui Nature, kurs jį patalpino su ilgesniu komentaru profesoriaus Boys'o, kurs džiaugėsi, kad mums pavyko padaryti tai, ką jis prieš 40 metų buvo bandęs atlikti visai kitokiu būdu — bet tas jam pavyko padaryti tik su stiklu, ir tai sunkokai. Savo metodą jis pirmą kartą šitame prieraše smulkiai ir aprašo".

„Vėliau, tame pačiame žurnale p. H. Greville Smith, taip pat anglas, komentavo mano pranešimą ir pranešė, kad jis tokias plunksnas vartojąs jau 18 mėnesių sorpcijos matavimuose. Jis minėjęs vartojąs tokias plunksnas Amerikos Chem. Draugijos žurnale 1924 m., tačiau nebuvo jų dirbimo būdą aprašęs. Pasirodo, kad p. Smith'as savarankiai buvo priėjęs prie to paties metodo, kurį prof. Boys'as buvo vartojęs gaminti spyruoklinėms plunksnoms iš stiklo".

Smith'o būdas yra štai koks: „Prie paprasto elektros lanko anglies cilindro laku prikabina kvarco siūlą, siūlo gale prikabinama mažas svoris. Cilindras nulenkiamas truputį nuo horizontalinės krypties. Lėtai sukant cilindrą, ant jo vyniojamas kvarco siūlas, o tuo tarpu pučiama dujų—oro liepsna siūlo lenkimo vietoj. Sukmenų tankumas priklauso, žinoma, nuo cilindro nulinkimo kampo. Gauta spyruoklės iš kvarco siūlo 0,1—0,2 mm diametro. Plunksnų savybės pasirodė tokios kaip mūsiškės".

„Dar vėlau tame pačiame žurnale anglas Dr. H. D. H. Drane aprašo metodą dirbimo kvarco spyruoklių didelio jautrumo, vartojant siūlus, kurių diametras yra apie 0,001 cm. Pakaitinus permatomo kvarco vamzdelį, tirpinamoji vieta prikišama prie kvarco siūlo galo, laikomo skersai ilgajai vamzdžio ašiai. Šitas siūlas vyniojamas sulig noru ant vamzdelio ir užbaigiamas taip, kaip pradedant — įkaitinama vieta ant vamzdelio ir siūlas vyniojamas ant įkaitintos vietos. Paskui šis vamzdis įdedamas į elektros krosnį. Užtenka vienos minutės 1100° C siūlui 0,001 cm. diametro ant vamzdžio 1 cm. diametro. Elastingumas nuo to nė kiek nenukenčia. Viena tokia plunksna daro tempimo $3 \times 10^6 \frac{cm}{gr}$ — matuojant ją savo pačios svarumo deformacija..."

„Anglų būde, kaip matome, pirma gaunama siūlas, o iš siūlo — spyruoklė. Mūsų gi būde spyruoklė gaminama betarpiai. Intuicija lyg sako, kad mūsų spyruoklės turėtų būti geresnės, nes siūlo molekulų pozicijos susyk amžinai nustatomos, o anglų būde siūlą prisieina lenkti ir pakaitinti — vienoj siūlo pusėj molekulos sugrūstos, o išorėj jos praretintos. Tačiau tik tolimesni bandymai šitą klausimą išspręs". *A. Glodenis.*

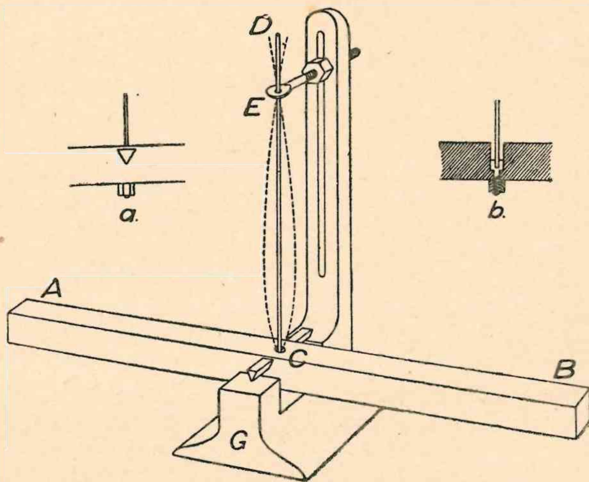
2. Dinaminis būdas Young'o moduliui nustatyti

Iš visų fizikos sričių velionis bene daugiausia mėgo mechaniką. Studentų laboratorijose atsidėjęs tvarkė mechanikos skyriaus darbus: įvedė

naujų mechanikos eksperimentų, konstruktavo aparatus tiems eksperimentams realizuoti, rašė jiems aiškinamuosius lapus. Fizikos katedrai paliko eilę rašinių mechanikos eksperimentų klausimais ir vieną didelį rankraštį: „Šis tas iš mechanikos“, visiškai paruoštą spausdinti.

Prof. K. Šliupas domėjosi mechanikos problemomis, pareikšdamas jomis originalinių minčių. Dirbo keletą eksperimentinių darbų, iš kurių charakteringiausias bus: „Dinaminis būdas Young'o moduliui nustatyti“, įdėtas „Technikos“ žūrnale 3 Nr. p. 171, 1927 m. su santrauka anglų kalba. Apie jį aš čia turiu Tamstoms pranešti.

Young'o modulis — jėga, reiškiama paprastai kilogramais į pakabintos vielos skersinio piūvio kvadratinį milimetrą, kuriai veikiant vielos ilgis padidėja dvigubai (prileidžiant, kad viela netrūksta) — yra vienas iš charakteringiausių dydžių medžiagos elastingumui nusakyti. Jam surasti vartojami statiniai ir dinaminiai būdai. Statiniai būdai yra išimtinai tempimo ir lenkimo. Vienas iš geriausių dinaminių būdų yra duotas Searle'o (Cambridge'o prof.). Prof. K. Šliupas patiekė dar vieną dinaminį būdą. Šis jo darbas yra įdomus dar tuo, kad formulė išvesta, pasigavus vadinamojo dimensijų analizo metodo.



Čia įdėtame brėžiny atvaizduota aparatūra: A B plieninė prizmė 35×1,7×1,7 cm; ant jos šonų išsikiša gulsčios prizmelės smailia briauna žemyn. Prizmės vidury išpiauta vertikaliai skylė, į kurią įdedama ir pritvirtinama (iš apačios prisukama) tiriamoji viela. Štatyve D pritaisyta šliaužiojanti lazdutė E; į vieną jos galą įdėtą plona skardelė su skyle, pro kurią išlenda tiriamosios vielos galas.

Prizmę AB išjudinus, ji harmoningai svyruoja apie gulsčią ašį (prizmelės briauną). Tiriamoji viela išsilenkia čia į vieną čia į kitą pusę. Esant nedideliems svyravimo kampams, jos ilgis (atstumas nuo žemutinio įtvirtinto galo C iki skylutės skardelės viršuj) praktiškai nesikeičia.

Diferencialinę lygtį šios sistemos judėjimui nustatyti nėra lengva. Prof K. Šliupas išveda formulę, išeidamas iš dimensijų analizo metodo. Štai kaip jis samprotauja:

Svyravimo periodas t:

$$t = f(l, r, Y, I)$$

arba

$$(1) \ldots \quad t = \Sigma A \, l^x r^y Y^z I^u$$

l — vielos ilgis

r — vielos radiusas

Y — vielos Young'o modulis

I — Prizmės AB inercijos momentas

Dydžių dimensijos:

l — L

r — L iš atžvilgio į gulsčią svyravimo ašį
Y — M $L^{-2}T^{-2}$
I — M L^{2} A — konstanta, pareinanti tik nuo
t — T vielos skerspiūvio formos

Abiejų lygčių (I) pusių dimensijos:

$$T = L^{x+y-z+2u} M^{z+u} T^{-2z}$$

Iš dimensijų panašumo eina:

$$x + y - z + 2u = O, \quad z + u = O, \quad -2z = 1$$

Eliminavę tris nežinomuosius (x, z ir u) ir įstatę į (I) turime:

$$(2) \ldots \; t = \Sigma A \sqrt{\frac{I}{l^3 Y}} \left(\frac{r}{l}\right)^y$$

Svyruoklės teorija ir eksperimentai rodo, jog t yra proporcingas $\sqrt{I}$. „r" turi įeiti ketvirtame laipsny (nes vielos skerspiūvio inercijos momentas= $\frac{\pi r^4}{4}$). $A = 2\pi\sqrt{c}$

Tuomet

$$(3) \ldots \; t = 2\pi \sqrt{\frac{4c\,Il}{\pi Y r^4}}$$

Iš eilės eksperimentų nustatoma, jog $c = \frac{1}{3}$. Galutinė formula:

$$(4) \ldots \; Y = \frac{16}{3} \cdot \frac{\pi Il}{t^2 r^4}$$

Į prof. K. Šliupo darbą atsiliepė matematikos atstovas, buv. mūsų U-to prof. Otto Folkis straipsniu, įdėtu „Technikoj" 5 nr. p. 241, 1929 m. Pagrindiniai jo priekaištai:

1. Kad eilutę 1 būtų „galima įvesti, šių laikų matematikos mokslas dar nėra įrodęs", „nes atsiranda labai daug sumavimo galimybių".
2. Lygty (3) atmetamas šumos ženklas.
3. Reiškiniui (1) trūksta vienareikšmingumo, nes dešinės pusės dimensija nepasikeis, jei įvesti daugiklį sin $\left(\frac{l}{r}\right)$, cos $\left(\frac{l}{r}\right)$ ar bendrai f $\left(\frac{l}{r}\right)$.

Į tai prof. K. Šliupas atsakė („Technika" 5 Nr. 243 p. 1929 m.) maždaug taip:

Fizikai ir matematikai yra dažnai draugiškoj kolizijoj. Matematikai pratę spręsti uždavinius idealizuotomis aplinkybėmis. Fizikai ir technikai neneturi idealių sąlygų, dažnai jie turi spręsti praktikos klausimus, kuriems reikia duoti tučtuojau apytikrį, bet vis dėlto vartotiną sprendimą. Galutinis arbitras fizikams yra tik eksperimentas, jo rezultatai. Šio arbitro nuomonė nusperendžia, kas leistina ir kas neleistina padaryti matematikos formalizmo srity. Tas pats pasakytina apie jo, prof. K. Šliupo, padarytus sauvališkumus, dėl kurių prof. O. Folkis kaip matematikas daro pamatuotų priekaištų. Eksperimentas (arbitras) rodo: 150 su viršum bandymų (tai buvo 1929 m.), atliktų mūsų laboratorijoj įvairių asmenų su vielomis iš įvairių medžiagų, rodo rezultatų sutapimą su kitu dinaminiu, Searl'o būdu.

Prof. K. Šliupas savo darbą buvo pasiuntęs sakytam žinomam Cambridge'o prof. C. F. C. Searle'iui. Tas laišku, rašytu 19. IX. 1927., atsakė·

prof. K. Šliupo išvesta formulė yra teisinga — jį patikrinta ir matematiniu keliu.

Čia pat prof. K. Šliupas pabrėžia, jog jo pavartotas dimensijų analizo metodas turi rimtų priešininkų (sakysim, Norman Cambell), bet nemažiau rimtų ir šalininkų, kurių eilėse yra: Rayleigh, Poynting, Thomson ir Bridgman. Jį vartoja ir Einstein'as ir Jeans'as.

Tuo būdu, eksperimento arbitras ir Searle'o autoritetas yra prof. K. Šliupo pusėj.

Prof. K. Šliupo sudarytas „Dinaminis būdas Young'o moduliui nustatyti" yra eilėj fizikos laboratorijos II darbų. Tas pats jo sukonstruotas aparatas, tebėra tas pats jo drožtas medžio gabalėlis. Tik įvairinamos tiriamosios vielos. Eksperimentuojant iš daugelio svyravimų surandamas periodas, tiksliai matuojamas vielos radiusas, įvairinamas vielos ilgis. Gaunami gražūs rezultatai. Labai elementarus įrengimas. Paprastas skaičiavimas. Daili svyravimo sistema. Elegantiškas eksperimentas.

Prof. K. Šliupas buvo kupinas akstino ne tik stebėti aplinką, bet kartu reaguoti į ją, reformuoti aplinką. Jis turėjo gebėjimą pažiūrėti į daiktus iš to šono, iš kurio dar nė kieno nebuvo žiūrėta, tą gebėjimą, kuris yra būtinas mokslinio tyrimo žmogui.

Maža iliustracija. — Berods, 1931 m. vasarą, jau visai išsekusiu pajėgumu prof. K. Šliupas ilsisi giminių (pp. Yčų) ūkyje. Gyvena žemės ūkio aplinkoj. Stebi tos aplinkos fizinius reiškinius. Mato: pora putotų arklių velka paskui save mašiną; jos ratų sukimasis per eilės šeštarnių ir svirčių transmisiją stumdo peilius, sukioja grėblius — visą kertamosios mašinos mechanizmą. Arkliai netęsi. Kad nesutrukdytų darbo, darbininkai keičia vieną porą arklių po kitos.

Klausimas: Nejau tiek reikalinga jėgų, kad nuveiktų javų kirtimo darbą? Ar racionaliai sudarytas tas mechanizmas? Stebėtojui ateina į galvą analogija, matyta Kauno kirpyklose. Mašinėle kerpa plaukus: rankos pirštais kirpėjas judina mašinėlės žirkles ir kartu stumia visą mašinėlę priekin. Visai kaip kertamoji mašina. Bet štai nuo kurio laiko įvestas patobulinimas: kirpėjo ranka tik stumia mašinėlę, o jau žirkles judina mažytis elektros variklis. Ar negalima analogiška kombinacija kertamojoj mašinoj: ant ratų padėtas variklis kirtimo mechanizmui varyti, arkliams tepalikta traukti visą mašiną dirvos rėžiais? Laikraščio kampuose brėžia prof. K. Šliupas naują kertamosios konstrukciją ir sumetinėja: arklių darbas nepalyginti mažesnis, judamų dalių konstrukcija paprastesnė, mašina nesunki, — turi išeiti patobulinimas. Reik būtinai išbandyti šią schemą: kur gauti variklį ir Žemės Ūkio Ministerijoj išprašyti atliekamą nebevartojamą kertamąja. Čia pat popieriuj stojasi menininko brėžiais brėžtas linksmas vaizdas: prieky lengvu žingsniu žengia pora arklių, užpakaly trepsi jų vežamas variklėlis. Pats juokiasi iš tos kombinacijos. Iš čia pasireiškia velionės savumas: per sąmojaus koštuvą perkošti žvilgsnį į aplinką ir patį save. — Šis sumanymas nebespėta realizuoti.

Prof. K. Šliupas buvo kupinas gyvos tiriamosios nuotaikos. Be eilinio mokymo darbo, jis dirbo ir mokslinio tyrimo darbus. Gerai suprasdamas, jog tas darbas yra charakteringas ir būtinas pažymys kiekvienos mokslo įstaigos, kuri yra ir mūsų Universitetas.

Šiandien prof. K. Šliupo mirties metinių sukaktuvių proga mes turime laimės parodyti keletą jo atliktų mokslo darbų. O jie buvo atlikti tikrai nepaprastomis sąlygomis: 1) ir dabar skurdus fizikos katedros materialinis pajėgumas tuomet buvo dar skurdesnis, 2) anuomet fizikos įstaiga by kuriam speciališkesniam darbui neturėjo ne tik kad laisvo kambarėlio, bet stačiai laisvesnio kampo, 3) prof. K. Šliupas buvo chroniškai kankinamas fizinių negalavimų.

Fizikos darbininkams prof. K. Šliupas yra gyvas liudytojas, jog mokslinio tyrimo darbas yra mūsų įstaigai ne tik reikalingas, būtinas, bet jau esamomis sąlygomis ir galimas. *A. Žvironas*

3. Trys dalykai iš ekspirementinės fizikos

Kad ir a. a. K. Šliupas buvo išorinės fizikos profesorius, bet mėgo jis ir eksperimentą. Jis 1926 m. („Kosmo" 9 Nr.) paskelbė tris dalykus iš eksperimentinės fizikos:

1. Kaip induktyviai vyniotą špūlę išinduktyvinti,
2. Būdas žemės magnetingumui vaizduoti,
3. Aparatas, parodąs ir rezonansą ir virpėjimų kompoziciją *.

Pirmame darbe nabašninkas, remdamasis Ampero magneto hipoteze ir kitomis magneto savybėmis, prieina išvadą, kad lygiai kaip rutulį sudarą magnetai nerodo magnetinių savybių, taip ir nuosekliai sujungti solenoidai, padėjus juos ant rutulio paviršiaus ir leidžiant per juos kintamą elektros srovę, neturi rodyti magnetinių, o tuo pat ir induktyvinių savybių. Tuo būdu induktyvinės špūlės, nevyniojant specialiu būdu (bifiliariškai), tampa neinduktivinėmis. Šį neinduktivinį špūlių vyniojimo būdą nabašninkas manė sunaudoti rutulinei krosnelei kaitinti, gal būt, norėdamas, kad krosnelės viduj nesireikštų magnetinės jėgos.

Antrame darbe, remdamasis faktu, kad bėgant elektros srovei aplink geležį, ši virsta magnetu, nabašninkas sugalvojo eksperimentališkai atvaizduoti Žemės magnetingumą. Apie geležinį rutulį apvyniojama trys viena kitai statmenos špūlės ir leidžiama jomis elektros srovė. Rutuly negali susidaryti trys magnetai, bet susidaro nuo visų trijų špūlių vienas atstojamas magnetas su diametraliai priešingais poliais. Stiprinant atskirose špūlėse srovę, galima atsiekti, kad magnetiniai poliai pasisuks pageidaujama linkme. Toks rutulys vaizduos Žemės magnetinius polius eksperimentiniu būdu.

Trečiame darbe vaizduojama mechaniškas rezonansas ir virpėjimų kompozicija. Tarp keturių taburetės kojelių kryžmiškai ištempiamu du siūlu ir pakabinamos penkios lygaus svorio ir ilgio švytuoklės. Viena švytuoklė yra centre, o kitos keturios vienodam atstume nuo jos. Leidžiant centrinę švytuoklę švytuoti, mažais siūlų truktelėjimais ji išjudina ir kitas švytuokles. Centrinei švytuoklei sustojus virpėti, šoninės švytuoklės, savo ruožtu, ją vėl išjudina. Šis energijos pasikeitimas gali vykti kelis kartus. Tai rezonanso pavaizdavimas. Leidžiant centrinei švytuoklei judėti ratu, tuo pat aparatu galima pavaizduoti ir judėjimų kompoziciją arba sudėtį.

* Plačiau apie šiuos dalykus čia nerašoma, nes kiekvienas gali rasti pačio nabašninko minėtą straipsnį su brėžiniais šitame pat žurnale.

Be šių darbų, nabašninkas dar norėjo parodyti susidarymą stovinčių garso bangų skysčiuose, nustatyti santykį Cp:Cv, t. y. santykį dujų lyginamosios šilumos prie pastovaus spaudimo, su lyg. šiluma prie pastovaus tūrio, iš elastingų rutuliukų dūžio ir atlikti dar vieną kitą eksperimentinį darbą.

A. a. prof. K. Šliupui niekuomet netrūko eksperimentinės iniciativos ir gražių idėjų. Gaila tik, kad pairusi sveikata ir ankstyva mirtis ne visas jas leido realizuoti. *A. Puodžiukynas.*

4. Rankraščių ir paskaitų medžiaga

A. a. prof. K. Šliupo rankraščių vieni liečia jo skaitomus kursus U-te, o kiti šiaip jo mėgtas mokslo sritis.

Geometrijos kurso, rašyto prieš pradedant dirbti U-te, likę mašinėle spausdinta plokštumos geometrijos ne visas kursas. Terminologija savotiška. Pav., Plokštainiai, propozicija, suplementas ir t. t.

Didelis darbas, apimąs 330 smulkaus rašto puslapius, yra kuklia antrašte „Šis tas iš Mechanikos". Nors iš pavadinimo galėtum spėti, kad tai yra tik Mechanikos nuotrupos, bet yra tikras kursas, taikomas pirmųjų kursų studentams. Pradedamas greičių kompozicija bei rezolucija ir baigiamas standžiųjų kūnų ekvilibriumu. Naudotasi, anot autoriaus, didelio mechanikos žinovo G. M. Minchin'o veikalu: „The Students Dynamics". Jis labai nemėgo kopijuoti — aklai ko laikytis, todėl visi jo raštai pasižymi laisva minčių teikimo forma, nuoseklumu, sklandumu. Gaila, kad šio kurso neturime spausdinto, nes Technikos f-tas, nors ir radęs jį tinkamą spausdinti, bet dėl lėšų stokos išleisti negalėjęs.

Didokas rankraštis „Spinduliavimas", kaip matyti, taip pat taikytas pirmųjų semestrų studentams. Jis apima visus fizikos reiškinius ryšium su dalelių virpėjimu.

Vertimas Alexander'io Ogilevie'o veikalo „Application of Electricity" dar nebaigtas.

Mašinėle spausdintas angliškas lietuviškas žodynėlis, apimąs labiau fizikoj vartojamuosius žodžius, viso 330 žodžių. Šį žodinėlį, matyti, rašė dėl to, kad jam buvo sunku reikšti mintis lietuviškai, nes kai kuriuose jo rankraščiuose randame kai kuriuos žodžius laikinai parašytus angliškai, pav., self-indukcija ir pan.

Liko daug trumpų dalykų, apimančių tik po kelias dešimtis puslapių, paruoštų spaudai, pav., „Bendras relatyvumo mokslas", „Olafo Roemerio atidengimas", „Įkalimas stulpo į žemę" ir kiti.

Daug medžiagos liko parašytos ryšium su U-te skaitomais dalykais. A. a. profesorius nesilaikydavo vieno kokio autoriaus. Jis kiekvienų metų paskaitoms susidarydavo planą ir tuomet ieškodavo literaturos; tai matyti iš pastabų prie programų. Kitas svarbus dalykas, kad jis teikdavo žinias imtas iš kitų versmių, nekaip dauguma mūsų U-to profesorių. Jo naudojama literatura buvo pirmoj vietoj anglų, paskiau prancuzų, vokiečių ir italų. Tas turėjo įtakos jo vartojamiems terminams. Studentams, nepripratusiems prie jo terminų, buvo sunku sekti pirmas paskaitas. Pavyzdžiui: ekvilibriumas, eficiencija, kolizija, kompozicija, rezolucija, viskositate ir pan.

Pirmą paskaitą, kurso pradžioj, duodavo bendras mintis ryšium su mokslu. Pirmoj eilėj jis savo klausytojus įspėdavo mokslo srity vengti dogmatiškumo. Štai jo mintys:

„Be atomų ir įvairių energijos formų, gamtoj randame gyvybės, ar proto, o gal ir daug kitų dalykų, kurių dar nežinome. Ar ir čia viešpatauja tvarka — ar ir čia galima apsieiti be kaprizų etc. Jei taip, tai susidaro materialistinė filosofija. Rezultatai tokios filosofijos daug vilties neduoda. Šitokiais klausimais neturime būti dogmatiški. Astronomas gali išskaičiuoti orbitą kometos... bet kas gali išskaičiuoti orbitą lekiančios musės... Taigi, nereik įvesti vienodumo principo ten, kur jis negalioja".

Teorinės fizikos kurse mėgdavo skaityti tuos dalykus, kurie buvo artimi jo paties darbams, pav. dimensijų teorija. Pirmos paskaitos būdavo iš bendresnių teorinės fizikos dalykų, toliau atskiros paskaitos liesdavo skirtingus klausimus. Ir kiekvienais metais kitoniškesni klausimai.

Termodinamikos kurso studentų technikų 1922-23 m. išleistos paskaitos daug skiriasi nuo išleisto 1929-30 m. kurso. Be to, liko didelis termodinamikos kursas paruoštas spaudai. Jis, matyti, studentų išleistą pildė atskirais skyriais, o kai kur visai naujai parašydamas.

Fizikos istorijos paskaitose labiausiai duodavo pažinti anglų fizikų nudirbtus darbus. Jo istorijos paskaitos apimdavo iš viso ne tik mokslininkų darbus, bet taip pat, jei galima taip pasakyti, ir mokslo filosofiją, kiek tai buvo galima vienos savaitinės valandos kurse.

Jis filosofiją skiria nuo mokslo tąja prasme, kad mokslas yra labiau specialus, o filosofija universalus dalykas. Dėl to gal kai kam atrodytų, kad jis neigė filosofiją, nes, pagal jį, filosofija nėra mokslas. Bet kiek jis gerbė filosofiją, suprasime iš jo šių išsireiškimų, pasakytų paskaitose:

„Filosofija — naudingiausias visų protavimo užsiėmimų — pastato katedras pirm, kaip darbininkas akmenį išjudina, ir jas nugriauna pirm, kaip gamtos jėgos nudėvi arkus. Tai yra dvasios dalykų arkitektas, o taip pat ir jų tirpintojas — dvasia eina pirm materijos". „Kursuojančios bendros filosofijos pažiūros daug paveikė gamtos mokslų išsivystymą — ir antraip". „Metafizika nėra bergždžias dalykas. Visais amžiais žmonės bandė sužinoti apie gyvybės ir egzistencijos esmę. Nuoširdžias pastangas reikia gerbti". „Gamtos mokslai nieko neišaiškina, tik aprašo sąvokiniu būdu. Filosofija visuomet bandė rasti pilną išaiškinimą"...

Istorijos kursą baigdavo bendru skyrium „Pasaulėžiūra", kuriame duodavo labai įdomių ir nuoširdžių minčių. Jo žodžiais „Naujas galvojimo būdas pasaulyj svarbiau kaip išradimai. Ne miglotais posakiais, o faktais kovojama. Taigi, užžavėtas pasaulis rišti principus su faktais".

Kaip paskaitų pradžioj taip ir pabaigoj įtikinamai pabrėždavo reikalą saugotis dogmatiškumo, nes mūsų mintys nėra tobulos pagrindinėse sąvokose. Prieš tolydumą ir tvarkingumą pastatydavo savęs apsisprendimo mintį, prieš kontinumą — kvantiškumą. „Visur konfliktas. Geras — piktas. Didelis — mažas". Nors ir aiškius dalykus, jis ragindavo rimtai pergalvoti, nes, jo žodžiais tariant, „labai nepaprastų smegenų reik, kad išanalizuotų tai, kas atrodo savaime aišku". *A. Jucys.*

GAMTOS DRAUGAS
Popularus „Kosmo“ skyrius
1934 metų
Sausio mėn.

Varnų, arba Varninių, *(Corvidae)* šeimyna

Gimn. dir. J. Elisonas, Panevėžys

Varnų, arba Varninių, *(Corvidae)* šeimyną sudaro vidutinio arba stambaus ūgio paukščiai. Snapą jie turi didelį ir tiesų, kūgio pavidalo, stiprų ir suspaustais šonais; snapo viršūnė kai kurių varnų linkterėjusi, o pakraščiai visuomet aštrūs. Šnerves dengia šerelių pavidalo plunksnos. Kojos didelės, stiprios, keturiais pirštais (trys priešakin, vienas užpakalin) ir taip pat stipriais, bet bukokais nagais ginkluotos. Sparnai vidutinio ilgio; skraido kai kurios varnos gerai. Uodega įvairaus pavidalo ir ilgio. Kūno spalva taip pat įvairi, nes vienos varnų pasipuošusios juodais, žalsvo arba fioletinio atspalvio, plunksniniais drabužiais, kitos pilkokos arba baltuman pasinešusios, trečios visai margos ir t. t. Minta ir augaliniu, ir gyvuliniu maistu. Pelių ir kitų žemės ūkio blogadarių naikinimas daro kai kurias varnas žmogaus atžvilgiu naudingas, tačiau kitoms varnoms nedovanotinas įvairių paukščiukų giesmininkų žudymas, jų lizdelių draskymas; kai kurios varnos—tikri plėšikai ir daro medžioklės ūkiui žalos; ūkininkai pyksta ant kai kurių varnų už javų darkymą gubose ir želmenyse. Kiaušinius daugelis varnų deda žalsvos spalvos. Būdo atžvilgiu dauguma varnų atsargūs, akiplėšiški ir gudrūs paukščiai, kurie puikiai sugeba pasinaudoti patyrimu ir iš nesvetingos apylinkės dažniausiai kraustosi kitur gyventi; kovai šiuo atveju kiek atkaklesni. Daugelį jų gali prisijaukinti ir visokių gudrybių išmokinti; sugeba įvairių kitų paukščių ir net žmogaus balsą pamėgdžioti. Savą balsą varnos turi nevisai malonų klausyti, gargiantį. Varnų šeimynos atstovų sutiksi beveik visuose žemynuose ir net nuošaliose salose. Pas mumis Lietuvoje jų sutinkami: kranklys (*Corvus corax)*, pilkoji varna (*Corvus cornix)*, kovas (*Corvus frugilegus*), kuosa (*Monedula turrium*), šarka (*Pica caudata)*, riešutinė (*Nucifraga caryocatactes)* ir kėkštas (*Garrulus glandarius*). Pakalbėsime apie kai kuriuos jų skyrium.

Kranklys, arba varnas, juodvarnis *(Corvus corax)*.

Kranklį — visų didžiausią mūsų krašto varną — sodiečiai kitaip dar varnu arba juodvarniu vadina ir dažnai tuo jį painioja su kita mūsų krašto varna — kovu. Visas kranklio ir kovo skirtumas tas, kad kranklys beveik sulyg tetirvinu didumo, o kovas tiktai kiek už pilkąją varną didelesnis; kranklio snapas storas ir juodas, o kovo taip pat storas ir baltas; užtat kiti sodiečiai jį juodavarniu baltasnapiu vadina; kranklys pasižymi atsiskyrėlio būdu; jis giriose gyvena pavienėmis poromis, o kovas dideliausiais būriais dažniausiai šalia žmogaus įsitaiso gyventų. Kitų kranklio — mūsų dainose nuolatos minimo paukščio — kūno sudarymo privalumų minėtini juodi kaip

smala, mėlynai žalsvoko metalinio atspalvio, plunksniniai drabužiai ir žvitrios akys, kurios padeda jam iš aukšto plačiausią apylinkę apžvelgti.

Kranklys — didelių raistų, miško gilumos gyventojas, kuris tačiau neužmiršta ir kaimo laukų aplankyti; įsigyvena jisai kartais ir aukštuose bokštuose. Paprastai gyvena poromis, kurios susideda visam amžiui ir kiekviena turi savo medžiojamąją apylinkę; susidėję poron kraukliai kitų varnų ir tokių pat kranklių artimoje kaimynystėje nepakenčia net kelių kilometrų atstume. Apskritai, kranklį galėtume pavadinti tikru mūsų miškų valdovu, kuris kiekvieną rytą, vos prašvitus dienelei, pakyla aukštyn ir kranksėdamas visus paukščius iš miego pažadina. Apsukęs ratu keletą kartų savo valdomąją sritį ir aukštai, aukštai pakilęs, žvitriom akim jisai tuojau pamato tinkamo grobio, kurio ir leidžiasi žemyn lauke arba kitur palestų. Pasisotinęs grįžta lizdan pasilsėtų, o popietės sulaukęs vėlios skrenda medžiotų. Minta įvairiausio pobūdžio gyvuliniu maistu, gaudydamas įvairius bestuburius ir stuburinius gyvulius; taip pat labai smalsus ir dvėslenos palestų. Visų labiausiai nukenčia nuo jo įvairūs paukščiai giesmininkai, kurapkos ir kt. Puoląsnet ligotas avis, raguočius ir arklius. Nukenčia nuo jo ir „plunksnuotieji galvijai", kurių vištos ir žąsiukai, išgirdę kranklio balsą, tuojau išsislapsto. Bet visų daugiausia nukenčia nuo jo kiškelis nabagėlis, kurį krankliai net keliese medžioja ir bematant sukapoja. Atsižvelgiant į tai, kad kranklys naikina įvairius paukščius ir medžiojamus gyvulius, jisai tenka pavadinti žalingu bent medžioklės ūkio atžvilgiu. Tačiau nepamirškime ir to, kad kranklys daug dvėslenos nuo laukų nuvalo ir tatai sudaro jo nuopelną, kuris kartu su kranklio pas mumis retumu lyg ir sako, kad jo naikinti nereikėtų, ypač kad dėl nedidelio kranklių skaičiaus ir daromoji jų žala menkoka.

Kaip prieš tai minėta, krankliai gyvena poromis, kuriosna susideda visam amžiui. Sulaukusi ankstyvaus pavasario kranklių pora ima rūpintis savuoju lizdu, kurį susikrauna iš įvairių žabelių bet kuriame aukštame medyje, pav., ąžuolo, pušies arba beržo viršūnėje; tinka jų lizdui susikrauti ir aukšti bokštai. Lizdo vidų iškloja plaukais, kurių prisipešioja nuo dvėslenos. Kiaušinių, kurie žalsvi su juosvais taškeliais ir panašūs į varnos kiaušinius, tiktai kiek didesni, deda 4—6, kitais nurodymais 5—6; deda kiaušinius anksti pavasarį: pas mumis net Kovo mėn. pradžioje, o šiltesniuose kraštuose dar anksčiau. Peri abu kraukliu paeiliui apie tris savaites, o kai kraukliukai išsiperi, tai rūpestingai juos peni, prižiūri ir atkakliai nuo priešų gina. Ligi vėlyvo rudens kranklių šeimyna — seniai ir jaunikliai — gyvena ir medžioja kartu, o vėliau pradeda kiekvienas skyrium laimės ieškotų.

Kranklys, lygiai kaip kitos varnos, apsukrus ir gudrus paukštis, kuris net parodo tam tikro išdidumo, žemės paviršiumi bevaikščiodamas: žengia dideliais žingsniais, virtuodamas ir galvą linksėdamas. Gerai skraido ir net plėšriųjų paukščių būdu moka besikraipydamas vartytis, ore žaisti. Minėtinas kranklio niūrumas ir nevisuomeniškumas, bet tatai ir suprantama: didelis paukštis iš didelės draugystės vargu būtų sotus. Drąsus ir priešų nelabai bijo, nes jų teturi apuoką ir kitus stambius plėšriuosius paukščius. Balsą turi skardų, kuris primena savimi žodžius: klau... klau; kiti sako; klong... klong, kran... kran. Jaunas kranklys iš lizdo paimtas galimas prisijaukinti; savo protingumu jis suteikia šeimininkui daug malonumo;

berods, nuo prijaukintų kranklių tenka saugoti maži vaikai ir blizgantieji daiktai, nes pirmuosius jisai gali užgauti, o antruosius varnų papratimu vagia. Prijaukinti krankliai gerai pažįsta namiškius ir kviečiami ima iš jų rankų maistą. Pamatę pareinant namo jiems artimą žmogų, artinasi prie jo, nutupia jam ant peties ir laukia ligi duos ką nors lesti. Taip pat ir nepažįstamus žmones gerai atskiria nuo namiškių, puola juos gnaibyti arba savotišku balsu ima „klauksėti".

Mini kranklį dažnai ir mūsų dainos. Vieną tų dainelių čia paminėsime.

Juodavarniau, juodasparniau
Pasakyk tu man laimužę
Tu skrajoji padangėse
Ties tamsia giruže.

Duok tu man savuosius sparnus
Aš su tav' skraidysiu
Savo mielą merguželę
Kasdien atlankysiu.

Kranklys sutinkamas visoje Europoje. Pas mumis retomis poromis jisai gyvena daugelyje miškų.

Pilkoji varna *(Corvus cornix)*

Pilkoji varna, kurią už jos dažną šiūkšlynų lankymą galėtume pavadinti „šiūkšlynų karaliene", vidutinio ūgio ir visiems pažįstamas paukštis, taigi plačiai jos kūno sudarymo ir spalvos neminėsime, o labiau sustosime ties jos gyvenimo būdu ir reikšme žemės ūkiui. Maža pastaba: nors pavadinome ją pilkąja, tačiau tenka turėti galvoj, kad žymi jos kūno dalis yra juodos spalvos, snapas taip pat juodas. Pastebime kartais bevaikštant su pilkomis varnomis ir tokių pat varnų, kurių kūnas baltomis dėmėmis išmargintas arba visai baltas; tokios varnos priklauso prie paukščių išsigimėlių, už kurių kailiuką kiekvienas muzėjus padėkotų. Teko nugirsti rokiškėnuose keistą prietarą, kad, baltai varnai atsiradus, toje apylinkėje turį įvykti nepaprastų atsitikimų: pametusios viltį ištekėti už vyro merginos ištekėsiančios ir t. t.

Varną galėtume pavadinti beveik naminiu paukščiu, nes apskritus metus jinai pas mumis gyvena ir nuolatos paliai žmogaus gyvenamuosius namus sukinėjasi. Gyvenamąją vietą jinai pasirenka įvairią: bet kurį alksnyną pagal mišką arba ir šalia žmogaus įsigyvena. Pataikė ramią ir patogią gyvenimui vietą susirasti, tuomet jų tenai, kur pasižiūrėsi, visur kiekviename medyje bent po kelius lizdus pamatysi. Aukštesnė kuri nors vieta, seni medžiai, bokštas ir kt., jai būtinai reikalingi nakvynei rasti ir lizdui susikrauti. Aukštoje nakvynėje naktį praleidusi, su aušra varna nubunda ir surikusi „kaaaar, kaaaar", susikviečia didesnę tokių pat varnų gaują. Išgirdusios „šauklio" balsą varnos suskrenda būrin ir ruošiasi maisto ieškotų. Vasarą jos skraidžioja miškais ir laukais, o žiemą kraustosi arčiau žmogaus gyventų. Apskritai, šiltuoju metu varnos gerokai bailesnės ir privengia artimesnės pažinties su žmogumi. Vasarą visur joms sotu. Žiemą jos stipinėja aplinkui gyvenamuosius žmogaus namus, pasišiaušusios, susitraukusios ir nebe taip bailios. Vargas esti tuomet varnoms. Aptvarkiusios bet

kurį šiūkšlyną, jos nusileidžia ant aukšto medžio, sukrypusios bakūžės stogo, truputį pasilsi ir vėl ieško ko nors alkiui nuraminti. Vakaro sulaukusios varnos susirenka taip pat dideliais būriais ant bet kurio aukšto medžio, eglės ar pušies, arba šiaip užkampyje nakvotų. Vargas esti varnoms žiemą: nuliūdusios tupi jos ant stogų ir svajoja apie pavasarį, nes visur aplinkui nyku, sniegas dengia maistą ir retas kuris gailestingas žmogus išmeta varnai — visų pripažintai šiūkšlynų valytojai — duonos trupinį arba šiaip bet kurio maisto. Spėjo pavasaris sušilti, ir varnos kraustosi miškuosna, ypatingai pušynėliuosna gyventų, jauniklių prasimanytų ir ir kitų pavasario džiaugsmų paragautų.

Minta varna labai mišriu maistu, kurio pataiko gyvenamoje vietoje nutverti. Pavasarį ir vasarą jinai skraido miškais, laukais ir ieško čionai įvairių grūdų ir vaisių, kirmėlių, vabzdžių, varlių, paukščių, pelių ir kt. smulkių gyvulėlių; palesa jinai kartu su krankliu ir rastos dvėslenos. Rudeniop jos apturi maisto javų laukuose, o žiemą varnų pramitimas darosi kiek sunkesnis; jos atsikrausto arčiau žmogaus gyventų: tvarko šiūkšlynus, tyko, ar neišpils šeimininkė kokių paplovų. Nutvėrusi kokį gabalą jos viena su kita susipeša ir sprunka kur nors ant artimesnio medžio ramiai surytų. Žiemą ir prie dvėslenos dideliausius varnų būrius gali laukuose pamatyti.

Sodietis paklaustas apie varnos reikšmę žemės ūkiui, be abejonės, tuojau atsakys, kad varna nenaudingas paukštis. Varnos nuodėmių sodiečiai mini šias: jinai išgeria mums naudingų paukščių pūdymuose, pievose ir kt. beperinčių kiaušinius ir pačius paukščiukus smaugia; nukenčia nuo jos ir daugybė kitų, už ją silpnesnių gyvulių gyvulėlių: laukinių bičių, kurių korius varnos išdrasko, jaunų kiškukių, kuriuos jos taip sužaloja, kad šie turi dvėsti ir jų grobiu virsti; jinai sugeba ir varnėno inkilėlį apžiūrėti: atsistojusi ant laktelės barškina snapu inkilėlio sieneles, o kai neprityręs varnėniukas iškiša pro landą galvutę, tai varna jį nutveria ir nusineša; ji akiplėšiškai atskrenda kieman ir čionai užkapoja daugybę ančiukų, kalakučiukų, viščiukų ir žąsiukų, kuriuos neša saviesiems jaunikliams, o jei nepaneša, tai užkapotus pameta ir kartais tiek šitoje blogadarystėje įsidrąsina, kad negali nuo jos apsiginti; ji nesidrovi padėtų džiovinti siūrių sulesti arba naminių paukščių padėtų kiaušinių išrankioti ir jų išgerti; jai bepigu ir padėtas naminiams paukščiams lesalas sunaudoti; be to, ūkininkai ant jos pyksta, kad javus laukuose darko, kai ūkininkas juos gubomis sustato, ir ne tiek jų išlesa, kiek iškulia; pyksta ūkininkai ant varnos ir už tą, kad ji žiemos metu, dideliu būriu atskridusi, šiaudinius stogus, ypatingai naujus, pešioja ir tuo juos naikina. Prikiša kai kas varnai ir blizgančių daiktų, pav., auksinių žiedų vagiliavimą. Betaikindama progą ką nors gardesnio sulesti, varna kartais ir kailį prakiša, pav., mėgina bet kuriam gyvuliui spąstuose padėtą mėsą sulesti ir pati spąstuosna įkliūva.

Zoologų nuomonė pilkąjai varnai prielankesnė, nes tenka atsiminti, kad varna be jokio prašymo kuopia mūsų laukus, ypatingai kiemus, nuo visokių biaurybių: pamestos dvėslenos, nesutvarkytų atmatų ir įvairių šiukšlių, kurios, pūdamos ore, tiktai užkrečiamąsias ligas platina. Be reikalo užtat kai kurios valsčių valdybos ir medžiotojai ragina varnas naikinti ir net premijų už jų naikinimą žada: pas mumis varna daugiau naudinga, negu pragaištinga.

Lizdą varna krauna bet kur sunkiau prieinamoje balos vietoje ir kitur, aukštuose medžiuose, pav., eglėse, pušyse, topiliuose ir kt. Taip mažesnis pavojus nuo priešų nukentėti jai gręsia. Lizdui susikrauti varna prisineša visokių šakelių, žabelių, nuo tvorų epušies ir kt. medžių žievės, įvairių šlamštų ir kt. Dirba abi varni, patinas ir patelė, o kai vienas jųdviejų dirba, tai kitas tupi ant medžio ir saugo. Dideliu tvarkingumu jų lizdas nepasižymi. Padirbėjusios keletą dienų, apie savaitę laiko, varnos susikrauna lizdą ir apie Balandžio mėn. galą -- Gegužės pradžią deda 3—6, bet dažniausiai 4—5 kiaušinius, * kurie didesni už naminio karvelio kiaušinius ir padabinti žalsvais taškeliais. Sudėjusios kiaušinius, varnos juos peri, o kai varniukai išsiperi, tai seniai turi daug rūpesčio: didžiagalviai, plačiagerkliai ir geltonplunksniai varniukai daug reikalauja maisto. Seniai prineša jiems visokios gyvulienos, nes kito ko, pav., duonos, jie nelesa. Pastebėta esą, kad artimoje savo lizdo apylinkėje varna neplėšikaujanti. Kai pirmoji varniukų karta užauga ir išskrenda, tai varna dedanti į tą patį lizdą kiaušinius ir vėl perinti. Varnų lizdus su išperėtais jaunikliais dažnai aplanko įvairūs varnienos, ypatingai varniukų, mėgėjai. Pastebėjusios varniukus iš lizdo kraustant, varnos didžiausiu riksmu puola jų gelbėtų, kraustytojo kapotų ir tuo būdu kartais nuo jų atsigina. Taip pat jos pasielgia, jei kas mėgina iš lizdo iškritusį varniuką pasiimti. Iškraustytus iš lizdo varniukus, o taip pat ir kiaušinius, daugelis kas, piemenys ir suaugę žmonės, išmėto, o kiti neša namo ir pasirūpina gardaus kepsnio, kuris savo skoniu viščiuką primenąs. Kitur, pav., Klaipėdos krašte kuršiai gaudo valgymo reikalui ir suaugusias varnas, kai šios, besiartinant žiemos šalčiams, pradeda skristi Baltijos jūros pakrantėmis iš žiemių kiek lėnesnių orų šalysna.

Būdo atžvilgiu pilkoji varna apsukrus, gudrus ir plėšikaviman palinkęs paukštis, kurio kad ir jai gardžiu kąsneliu neprisivyliosi. Berods, kai kada varnos darosi ytin įkyrios: didelį riksmą aplinkui kelia, naminius paukščiukus nešioja, javus kulia ir t. t. Vienur tokiais atsitikimais paraginami piemenys stropiau varnų lizdus draskyti ir iš jų kiaušinius kraustyti. Bet tatai didelių pasekmių neturi, nes varnos naujus lizdos susikrauna ir, kiaušinius vėl deda, o vaikai be reikalo pratinami paukščius naikinti ir jų kiaušiniais mūšius daryti. Kiti tuo būdu varnas naikina, kad ne tiktai pasiekiamus lizdus lazdomis išduria, padėtus juose kiaušinius išdaužo, bet kartu su tuo nuolatos varnas šautuvų šūviais baido ir neleidžia jauniklių perėtų: verčia pradėtus perėti kiaušinius dėl atšalimo per niek eiti. Padeda ir medžių šakų genėjimas. Daugybė varnų išnaikinama per žiemos šalčius, kai jos, neturėdamos ko lesti, lenda pro atvertas duris klojimuosna ir daržinėsna, o apsukrūs vaikagaliai duris greitai uždaro ir patekusias nelaisvėn varnas sugaudo. Maža pastaba: prietaringi sodiečiai tiki, kad varna už lizdų ardymą keršijanti (ančiukus, viščiukus ir kt. paukščiukus nešiojanti), užtat vietomis nuo varnų antplūdžio apsiginti ieškoma žmogaus, kuris sugebėtų varnas iš miško arba kitos kurios vietos „išvesti“. „Išvedėjas“ dažnai pasitenkina tuo, kad apžiūri vieną-kitą varnų lizdą ir pasako: „Kad jūs visą amžių šitame miške nebūtumėte“.

---

* Mano užrašuose: 3 kiauš. -- 1 kartas, 4 kš. — 2 krt., 5 kš. — 1 krt.

Didelės užuojautos varnai neturėdami, mūsų sodiečiai kartais pavelija saviesiems vaikams ir, apskritai, jaunimui varnas visaip kankinti ir iš jų tyčiotis. Toksai elgesys nesuderinamas su mūsų tautos būdu ir labai lengvai gali turėti sunkių pasekmių būdui tų vaikų, kurie varnas kankina. Atsižvelgiant į tai, kad varna iš dalies naudinga, žymiai tiksliau pasielgia tie sodiečiai, kurie varnoms pabaidyti kabina prie karties nušautą varną ir laiko ją arti tos vietos, kuri norima apsaugoti nuo varnų užpuolimo. Kiti pasitenkina tuo, kad varnas iš javų lauko arba vaisių sodno nuolatos vaiko, baidyklėmis baido; tikėdami, kad varnos užuodžia parako kvapą ir jo bijo, pripila maišiuką parako, sušlapina jį ir pakabinę ant kartelės, įbeda gubon.

Pilkoji varna dažnai minima mūsų liaudies kūryboje, nes iš jos elgesio sprendžia ir ateitį, ir oro atmainas ir kt.

Pav., sakoma:

Jei varna tupi ant tvoros ir, atsigręžusi languosna karkia, tai mirs kas nors iš tų namų;

Jei varnos skraido apie kūtes, tai gyvuliai dvės;

Jei varnos žąsiukus nešioja, tai bus blogi metai;

Jei varnos tupi žiemą aukštai medžių viršūnėse ir žiūri į žiemius arba rytus, tai bus didelis šaltis;

Jei varnos tupi žemėje, arba vaikščioja, bus oro atmaina: atodrėkis ir kt.;

Jei varnos vandenyje maudosi, tai bus lietaus.

Jei bet kuris žmogus žiūri ilgai neatitraukdamas nuo kurio daikto akių, tai sakoma: „ko žiopsai, kaip varna“.

Pas mumis Lietuvoje varnų nestinga, o kai kuriose apylinkėse jų net perdaug prasiveisia. Rudeniop javų laukuose jų kartais tiek prisirenka, kad nelyginant juodas debesys, žmogui prisiartinus nuo žemės paviršiaus pakyla; turime tuomet reikalo daugiausia ne su mūsų varnomis, bet su tomis, kurios traukia iš žiemių kraštų į šiltesnius kraštus. Pastebėję didelį susirinkusiųjų varnų būrį, mūsų sodiečiai nevisai teisingai pasako, kad tai esą varnyčių vestuvės keliamos.

Kovas *(Corvus frugilegus)*.

Daugelis kas kovą painioja su krankliu, tuo labiau, kad kai kuriose apylinkėse juodu abudu vadina juodvarniais. Kalbant apie paminėtų paukščių skirtumus, visų pirma tenka pažymėti, kad kovas truputį mažesnio už kranklį ūgio, bet užtat kiek didesnis už visiems pažįstamą pilkąją varną. Kitą ryškų pažymį sudaro kovo snapas, kurį jisai turi pailgėjusį, stiprų ir kuone visai baltos spalvos. Ties kovo snapu tenka sustoti kiek ilgiau. Dalykas čia toksai, kad jo snapo spalva turi artimo ryšio su paukščio amžiumi. Jaunikliai kovai snapo pamatus turi apaugusius plunksnomis, kurios paukščiui beaugant iškrinta, ir tokiu būdu suaugusiųjų kovų veidinės dalys darosi plikos, o jų oda — pilkokos, balkšvos spalvos. Turėdami galvoje šitą kovo snapo baltumą, kai kuriose apylinkėse jį vadina baltasnapiu arba baltasnukiu. Sparnus kovas turi ilgus, o kai juos išskečia, tai siekia 96—102 cm platumo; ilgio jo kūnas turi 47—50 cm. Kojos stiprios ir pilkokos spalvos; uodega apskritai nuskliausta. Plunksniniai jo drabužiai turi rausvai-mėlynai-juodą spalvą.

Kovas priklauso prie visuomeniškų paukščių, nes gyvena tiktai kolonijomis. Jų kolonijos — kovynai — kartais esti labai didelės, o kartais visai mažos ir net iš karto nepastebimos. Gyvenamąją vietą paprastai pasirenka arti žmogaus gyvenamųjų namų ir jo dirbamųjų laukų, būtent: nedideliuose miškeliuose, parkuose, senų ir aukštų medžių soduose, senose kapinėse, aukštais medžiais apaugusiose pakelėse ir kt. Didelių, kad ir senų, miškų nemėgsta, ypatingai tuo atsitikimu, jei ariameji laukai nuo miško kiek atokiau prasideda. Begyvendami paliai žmogaus dirbamus laukus, kovai turi nuolatinės progos sekioti paskum artoją, kuris ardamas daug išverčia jiems visokio grobio: kirmėlių, šliužų, vabzdžių ir jų vikšrų, pelių ir kt. Nemaža to paties grobio ir patys kovai ištraukia iš žemių, nes turi paprotį, vaikščiodami paliai žemę, ją badinėti ilguoju savo snapu ir ko nors sulesamo joje ieškoti. Kito maisto nerasdami, valkiojasi kovai keliais, laukais ir rankioja čionai iš pasipainojusio mėšlo įvairius grūdus. Nurenka jie kartais pasėtus javų grūdus. Progą pataikę puldinėja kovai mažus paukštelius ir jų kiaušinius. Dvėslenos, netaip kaip kitos varnos, nemėgsta ragauti, bet taiko dažniau prie augalinio maisto, javų prisitaikinti.

Pas mumis kovai vienur dideliais, kitur mažesniais būriais atsiranda anksti pavasarį pusiau Balandžio mėn. ir, kiek apsidairę, tuojau dideliu riksmu ir būriais ima seniau jų lankytuose medžiuose taisytis gūžtas. Kraudami gūžtas, jie tuo didesnį kelia riksmą, kad vienas iš kito vagia statomąją medžiagą. Paprastai viename medyje gūžtų jie tiek prisikrauna, kiek jų tenai įstengia pasidaryti: kartais net medžiai nuo jų sunkumo lužta. Pačios jų gūžtos daromos šoninių medžio šakų viršūnėse, kad priešui netaip lengva būtų jos pasiekti. Statomąją gūžtų medžiagą sudaro jaunos medžių šakelės ir įvairūs žabeliai bei vytelės, kurie laužomi visoje apylinkėje ir gūžtosna nešami. Savuoju pavidalu jų gūžta primena pusėtiną keseliuką, kurio apačia išklota žabais ir vytelėmis, vidurinį klodą sudaro sausų velėnų gabalai, o patsai vidus išklotas plunksnomis, samanomis ir kt. minkšta medžiaga. Pasiekti kovo gūžtą vis tiktai sunku ir beveik neįmanoma, nes jinai, kaip minėta, sukama aukštai ir pačiose šoninių šakų viršūnėse. Baigę gūžtą taisyti kovai ima kiaušinius dėti, kurie balkšvai žalsvos spalvos ir pilkais bei juosvais taškeliais pamarginti. Viso kiaušinėlių kovai sudeda 3 - 6 (kitais nurodymais: 4—5) ir rūpestingai juos peri; nubaidyti atkakliai grįžta jų perėtų. Baigę jauniklius perėti ir juos užauginę, kovai savosios buveinės nepameta: nuolatos grįžta dideliais būriais jon nakvotų. Žinoma, jų suneštos gūžtos ligi kitų metų pavasario spėja gerokai apirtį, bet grįžę pavarsarį iš svetur kovai spėja jas vėl pasitaisyti.

Gyvenimo būdo atžvilgiu kovas priklauso prie labai visuomeniškų paukščių, nes visur jį pamatysi tiktai tokių pat kovų ir kuosų, kartais net varnų, draugystėje. Jie tiktai būriais skrenda lestų ir gertų, taip pat būriais ilsisi ir grįžta nakvotų. Jei diena esti ypatingai karšta, tai kovų būrys, žiūrėk, taip pat vis kartu pakyla aukštyn oran paskraidytų ir atvėstų. Berods, vienur kovynai susidaro labai dideli, o kitur žymiai mažesni; bet čionai viskas pareina nuo to, kuriomis aplinkybėmis tenka kovams gyventi, kurių susidaro santykių su žmonėmis, kurie kartais ima kovų smarkiai nekęsti ir juos persekioti. Bendrai imant, kovai pasižymi dideliu prisirišimu prie jų apsirinktos gyventi vietos ir pavasarį nuolatos jon grįžta gyventų. Rude-

niop kovai mūsų kraštą palieka ir išskrenda į šiltesnių orų, lengvesnės žiemos kraštus, pav., Ukrainon arba dar toliau pietuosna. Būdo atžvilgiu kovai bailesni už kitas varnas ir ne toki akiplėšos; bet kai kurie žmonės įtaria ir, rodos, turi tam pagrindo, kad kovai mėgstą visų varnų papročiu vagiliauti pro atdarus langus iš namų žiedus arba bet kuriuos papuošalus, ant stalų ir kitur aikštėje paliktus. Pasakoja, kad kovų gūžtose pavogtų blizgančių daiktų galima esą rasti.

Kovo reikšmės žemės ir kitų ūkio šakų atžvilgiu gamtininkų ir šiaip žmonių nuomonės gerokai skiriasi. Daugelis kas — pavadinsime juos kovo draugais — nurodo, kad jo esama labai naudingo paukščio, nes kovai, girdi, be jokio iš šalies paraginimo naikiną medinio vabalo ir kt. vabzdžių vikšrus, kurių randa arimuose. Aprenką jie laukuose ir daugybę kitų blogadarių, pav.: šliužų, pelių ir kt. Kiti — pavadinsime juos kovo priešais — primygtinai nurodo į tai, kad kovai gerokai nulesą ne tiktai pasėtų, bet ir sudygusių javų ir tuo pridarą javų laukuose daug žalos. Iškasą jie taip pat ir sudygusių bulvių, o skruzdėlynus pievose bedraskydami ir pievas pusėtinai apgadiną. Prikišama kovams ir sodų vaisių vagiliavimas, daržovių ragavimas, silpnesnių už juos paukščiukų naikinimas ir kai kurios kitos nuodėmės. Be to, daugelis kas nenorėtų dovanoti kovams to įvairių medžių, jų skaičiuje vyšnių ir kt. vaismedžių, darkymo, kurį soduose ir parkuose kovai jų gūžtų krovimo metu pasivelija. Galop, įkyrus esti nuolatinis jų riksmas, kuriuo pasižymi kiekvienas kovynas, ir begalinis jų gyvenamosios vietos priteršimas, kuris darosi tuomet nepakenčiamas, kai jie įsigyvena dažnai žmonių lankomoje, praeinamoje vietoje.

Bet gana kovų nuodėmės minėti, nes ir taip jų daug surašėme. Žinoma, daug kas tų nuodėmių turi pripuolamo pobūdžio arba priklauso tiktai nuo nuotaikos pareinamųjų klausimo sprendimo, nes, bendrai imant, ir kovo neva daromąją žalą su jų teikiamąja nauda rimtai palyginant, vis tiktai tenka pasakyti, kad jų nauda žymiai didesnė už žalą: kovas bent mūsų krašte priklauso prie tų paukščių, kurie skirtini prie naudingųjų. Tiesa, jie kartais pasidaro nuolatiniu savo riksmu ir gyvenamosios vietos teršimu tiek įkyrūs, kad tenka galvoti apie šitokias arba kitokias priemones jiems pašalinti. Tokiais atsitikimais paprastai mėginama jie pašalinti sistemingu, kasmet kartojamu jų sukrautų gūžtų ardymu. Kai kuriose vietose įnirtę žmonės kartais net kovų apsirinktus gūžtoms krauti medžius iškerta, kad tiktai rėksniai kovai išsikraustytų. Ilgai ir atkakliai kovų gūžtų naikinimą kartojant, galų gale pavyksta jie kitur iškraustyti. Patariama taip pat, kai kovai sudeda kiaušinius ir pradeda juos perėti, keletą dienų paeiliui ir sistematingai baidyti juos iš jų gūžtų šautuvo šūviais; tokiu būdu sutrukdomas jiems jauniklių perėjimas, ir seniai kovai persikelia kitur gyventų.

Kovų mėsą, ypatingai jauniklių, seniau žmonės pas mumis valgydavę ir atsargai jos pasiruošdavę, marinuodavę.

Kovo gyvenamąją sritį sudaro Vidurinės Europos, Sibiro ligi Obės ir Turkestano lygumos; sutinkamas jisai ir Žiem. Amerikoje. Žiemai artinantis iš šiauresniųjų kraštų jie pasitraukia pietų šalysna. Pas mumis kovai kartais sutinkami pusėtinu gausumu, tačiau žiemotų nepasilieka.

Kuosa (*Monedula turrium*)

Kuosa visiems pažįstamas, vikrus paukštis, kuris savuoju ūgiu truputį mažesnis už varną. Galvą jinai turi nedidelę, snapą trumputį, kojas žemutes. Kūno spalvos atžvilgiu jinai tamsiai pilka (kiti sako: juodos spalvos); galva ir kaklas kiek šviesesni, pilkesni už likusiąją kūno dalį.

Kuosos dažniausiai sutinkamos nedideliuose miškeliuose ir beržytėse, o taip pat dvarų parkuose, soduose ir arti kitų gyvenamųjų vietų. Šiltuoju metu, nuo medžių sužaliavimo ligi rudens, jos trankosi pakrūmėse, laukuose ir čionai ieško maisto. Pav., sekioja laukuose paskum beariantį artoją ir renka iš vagos visokius smulkučius gyvulėlius: kirmėles, šliužus, vabzdžių vikšrus ir kt. Kuosa tačiau kai kada ir blogų darbų pridirba: pav., apsisuka paliai varnėnų inkilėlius ir traukia iš jų varnėniukus arba įsidrąsinusi puola kokį ančiuką, viščiuką ir kt.; kasa pasodintas bulves, ypatingai tuo atsitikimu, jei jos smėlynėje auga, nulesa pasėtus lauke kviečius ir tuo gerokai sodiečiams įkyri, nes bulvių kastų arba kviečių lestų kuosų kartais susirenka dideliausi būriai. Žiemai kuosa niekur neišskrenda, bet patraukia arčiau žmogaus gyventų ir šalia jo vargą vargsta, tvarko kartu su varnomis ir žvirbliais sodžių šiūkšlynus ir minta čionai įvairiomis nereikalingomis atmatomis, o naktį pasilsėtų lenda į dūmtraukį. Pavasarį prieš perėjimą kuosos daro savotiškų žaidimų; pataikiusios apygiedrią dieną, jos pakyla būriais aukštai aukštai ir iš tenai vėlios, kaip paleistas akmuo, krenta žemyn.

Lizdus kuosos krauna retai žmonių lankomuosiuose bažnyčių bokštuose, medžių drevėse, kur nors nekūrenamų krosnių dūmtraukiuose arba šiaip pastogėse ir įvairiuose griuvėsiuose bei lindynėse. Vienodai joms tinka jaunikliai betkuriame miškelyje ir visai šalia žmogaus perėti. Pastaruoju atsitikimu kartu su jomis dažnai lizdus susineša ir žvirbliai.

Pastebėjai, kad kuosų porelė pradėjo landžioti į gyvenamojo namo dūmtraukį, tenai visokius žabarus, vilnų kuokšteles, linų pluoštus, plunksnas ir kitą medžiagą gabenti, tai ir žinok, kad jos mano tenai vaikams perėti lizdą įsitaisyti. Jei atkaklus šeimininkas kuosos lizdą, dūmtrauky pradėtą nešti, mėgina išdraskyti, tai jos priešinasi ir vėl toje pačioje vietoje jį krauna, ir tol atkakliai savo sumanymą vykdo, ligi žmogui atsibosta stogu laipioti arba kuosos vaikus išsiperi. Dūmtraukį nuo kuosų tiktai tuo būdu galima apsaugoti, kad jisai vieliniu tinklu iš viršaus apipinamas. Kiaušinių, kurie pilki su rudais taškeliais, kuosa deda 3—4—5 *, peri Gegužės mėn. galan ir praverčia juos beperėdama apie dvi savaiti laiko. Patelė tupi ant kiaušinių labai stipriai, ir jos pigiu būdu nuo jų nenubaidysi: badyk ją dūmtrauky žabu, siek ranka, o jinai ir nemano skristi. Kitos kuosos pamačiusios, kad jų draugę mėgina kas nors pulti, dideliu įnirtimu mėgina puoliką nuo jos nubaidyti ir visaip jį gąsdina. Taip kuosiukai dūmtrauky išperimi ir pradeda jame čypsėti, maisto prašyti. Seniai jaunikliais labai rūpinasi, o jei išperėtus jauniklius, kurie esti pliki, pilkučiai ir negražūs, pasižiūrėti, sukrauti pintinėn ir žemėn nukelti, tai kuosos taip pat neramiai skraido aplinkui ir mėgina jauniklius išvaduoti. Paūgėjusius jauniklius kuosos išveda iš lizdo ir moko juos maisto pasiieškoti, nuo akių jų nenuleidžia; o paskum jie savarankiškai ima gyventi.

---

* Mano užrašuose pažymėta: 3—2 ats., 4—3 ats., 5—1 ats.

Priešų kuosa nestinga, o paliai namus gyvendama visų labiausiai nukenčia nuo pasileidusių vaikų ir palaidų kačių, kurios sugeba prisigretinti prie kuosos gūžtos ir ištraukti iš jos vieną kitą kuosiuką, ir jį gardžiai sutriuškina.

Kuosa pakankamai gudrus ir apsukrus paukštis, kuris nesunku ir prisijaukinti; reikia tiktai pakankamai kantrybės turėti ir pagauto kuosiuko iš kambario kurį laiką neišleisti, o kai papras, tai jo neišvarysi. Paleidai prijaukintą kuosą laisvėje pasiskraidyti, tai jinai vakare grįžta namo ir prašo vidun įleisti. Vienas mano mokinys, turėję prijaukintą kuosą, taip man rašo: „Aš pats esu turėjęs kuosiuką, kuriam, kai aš ji gavau, tebuvo pusantro — du mėn. amžiaus. Kai jis paaugo, išleisdavau jį oran palakstyti; vakare, man einant gultų, jis parlėkdavo, atsitūpdavo ant lango ir belsdavo į jį snapu, kad įleisčiau. Kai tik atidarydavau langą, jis su didžiausiu triukšmu įpuldavo į kambarį ir atsitūpdavo man ant peties. Aš jį patupdydavau ant spintos ir abu eidavova gulti. Užaugęs jis pridarė žmonėms nemaža žalos. Būdavo įskrenda į krautuvę ir pavagia iš žydelkos saldainį. Arba vieną karta ėjo vaikas pirkti žibalo ir pamatęs kuosą norėjo ją sugauti. Pašaukė. Kuosa, žinoma, atskrido ir atsitūpė jam ant peties. Vaikas norėjo ją sučiupti, bet tuo tarpu ji pamatė jo rankoj popierinį pinigą, sugriebė jį ir nuskridusi sudraskė, nors vaikas ir labai ją ganiojosi."

Gaudoma kuosa netaip greitai išsigąsta ir pasiduoda priešui: ji visa pasipučia ir ginasi snapu, o nutaikiusi progą labai skaudžiai įžnyba.

Dažnai keliamas kuosos žalingumo ir naudingumo klausimas. Sodiečiai šiuo atveju kuosą laiko nei labai geru nei visai blogu paukščiu. Žinoma, kurios-ne-kurios žalos kuosa padaro tuo būdu, kad gadina pasėtus javus, iškasa pasodintas bulves ir įvairias daržoves, kurių daigus nurauna. Taip pat niekas negali jos girti už bažnyčių bokštų ir kitų žmogaus lankomųjų vietų teršimą arba gaisro pavojaus sudarymą tuo atsitikimu, kai jinai pilną dūmtraukį prineša žabų, kurie, krosnį bekūrenant, gali užsidegti. Klausimui galutinai išspręsti, galime trumpai pasekti kuosos gyvenimą per ištisus metus. Pavasarį ir aukstyvą vasarą jos gaudo reikalingą jų jaunikliams išpenėti gyvulinį grobį, kurio žymią dalį sudaro mūsų priešai. Rudeniop jos kiek bloga daro aplinkui žmogaus gyvenamuosius namus: daržus, sodus ir laukuose, bet užtat žiemai niekur neiškrenda ir valo mūsų kiemą, daržus ir kt. nuo įvairių atmatų. Sudėjus jos prasižengimus ir nuopelnus krūvon, aišku savaime darosi, kad kuosos daromoji nauda taip pat nemaža, nes jinai naikina įvairius vabzdžius lauke, valo priterštą kiemą ir kitų gerų darbų padaro. Vienu žodžiu, nūsų šalies gyvenimo aplinkybėmis kuosos naikinti nereikėtų, o jei didesnis jų būrys labai jau įkyrus pasidaro, tuomet prityrę ūkininkai pataria jų gyvenamojon vieton (= miškelin ir kt.) pamėtėti kurią nors dvėsleną, kurios kvapo kuosos nemėgstančios.

Pas mumis kuosa priklauso prie sėsliųjų paukščių, kurie matyti ištisais metais visur, kur tiktai pasisuksi. Ypatingai kuosų pas mumis padaugėja rudeniop ir žiemą, kai jos, anot mūsų sodiečių išsitarimo, latvės iš Latvijos, pradeda čionai rinktis iš žiemiau Lietuvos gulinčiųjų kraštų.

Kuosos gyvenamoji sritis pakankamai plati, nes jinai sutinkama visoje Europoje, žiemių-vakarų Afrikoje ir žymioje Azijos dalyje.

Šarka uodegotoji (*Pica caudata*)

Šarka uodegotoji dažnas pas mumis krūmų paukštis, kuris plačiai visur žinomas, nes ją šiltuoju metu gali pamatyti bet kuriuose krūmuose arba miške, o žiemą jinai nuolatos atskrenda ne tiktai į sodžių, bet ir miesteliuosna, kur landžioja paliai sodus, kiemus ir kt. Palyginti su kitomis varnomis, šarka gražus paukštis, kuris ūgiu prilygsta naminiam karveliui. Galva ginkluota pusėtinai ilgu ir žemyn linkterėjusiu snapu, kaklas trumpas, sparnai taip pat potrumpiai, o uodega ilga ir šmaikšti; kojos trumputės ir aprūpintos keturiais pirštais. Kūno spalvos atžvilgiu, šarką sodiečiai vadina m a r g a (kiti sako: kerša). Tiksliau sakant, visa jinai juoda, o papilvė balta, sparnai ir uodega žalsvi; kojos geltonos. Atkreipkime dėmesio į didelius šarkos gabumus uodegą kraipyti.

Gyvenamąją vietą šarka apsirenka bet kur balose, krūmuose, nedideliuose miškuose ir kt.; pataiko jinai įsigyventi ir visai arti žmogaus, pav., parkuose, soduose ir kit. Pamedžiotų atskrenda jinai ir laukuosna. Minta įvairiais vabzdžiais, ryja įvairius mažučius paukštelius, geria surastus jų kiaušinius, apipuola kartais net beperinčias vištas, kurias nuvaro nuo kiaušinių smarkiais snapo smūgiais arba ir pačią vištą pradeda derėti. Puldinėja jos taip pat ančiukus, žąsiukus ir smulkius žinduolius. Nukenčia nuo jų ir laukiniai paukščiai. Ragauja ir įvairių vaisių, šermukšnio uogų ir t. t., pagautą grobį tuojau velka savojon gūšton. Žinoma, šarkos mitimo pobūdis visais atžvilgiais nepateisinamas, užtat ją ir priskiriame prie žalingų žemės ūkiui paukščių, nes jinai sunaikina daug naudingų daržams, sodams, miškams ir laukams paukščių. Ypatingai įkyri šarka sodiečiams tuo atsitikimu, jei pradeda vištų kiaušinius nurankioti. Tuomet įširdusios šeimininkės prašo pagauti joms gyvą šarką, kurią kabina prie karties ir tuo būdu atgrąso kitas šarkas nuo ieškojimo pakiemiais vištų slapukių padėtų kiaušinių. O kai kurios ūkininkės tuo būdu atsikrato nuo šarkų, kad palieka atviroje ir šarkoms prieinamoje vietoje užnuodytų kiaušinių arba mėsos, kurių paragavusios šarkos pastimpa. Pastarasis kovos būdas visais atžvilgiais nepriimtinas.

Šarka priklauso prie sėsliųjų paukščių: žiemai niekur neišskrenda. Bet žiemą krūmuose ir laukuose pasidaro jai alkana gyventi: visur žemės paviršių storas sniegas dengia; užtat kraustosi jinai tuomet arčiau žmogaus gyventi, sukinėjasi paliai kiemus, ieško ko nors mėšlynuose ir šiukšlynuose palesti arba taiko ir šiaip ką nors nutverti iš įvairių žmogaus valgio liekanų, pataiko jos tuomet ir kaminuose rūkomąją mėsą ir kt. valgio produktus „aptvarkyti".

Įdomus šarkos lizdas, kurį jinai moka taip gudriai baloje, krūmuose ir kt. paslėpti, kad net piemenys jo nesuranda. Paprastai lizdui krauti jinai pasirenka kur nors krūmų tankynėje alksnį arba kitą kurį šakotą medį ir krauna neaukštai. Lizdas esti nedidelis ir sukrautas iš medžių dalelių, vytelių, samanų ir kt. medžiagos, aprūpintas šonine angele ir pridengtas iš viršaus taip pat žabų stogeliu; jo vidus išpluktas moliu bei purvais ir išklotas minkšta medžiaga. Atsižvelgdami į šarkos gabumus lizdą moliu plukti, sodiečiai ją ir mūrininku vadina, bet tai nesulaiko jų, radus šarkos lizdą, nuo to, kad jisai liktų neišbadytas ir iškrėstas: mat, kratydami šarkos

lizdą, daugelis kas tiki tenai rasią paslėptų kurių nors brangių dalykų. Lizdan šarka deda 4—5 (kitais nurodymais 8, net ligi 10) kiaušinių, kuriuos patelė rūpestingai peri, o patinas parūpina jai tuo metu maisto. Vadinasi, vaikais rūpinasi abudu paukščiu kartu. Trims savaitėms praslinkus išperimi mažieji šarkiukai, kurie pliki, akli ir visai silpni. Radę šarkos gūžtą su kiaušiniais arba jaunikliais, sodiečiai nepagaili ramaus šarkos gyvenimo suardyti. Šarkos jaunikliai dideliu gražumu nepasižymi, turi storus snapus ir nuolatos rėkia. Seniai jais rūpinasi ligi jaunuomenė galutinai suauga.

Šarka apsukrus, gudrus ir išmanus paukštis, kuris galima išmokyti net kelius žodžius žmogaus kalba tarti. Pagauta šarka greitai apsipranta su nelaisve ir pasidaro jauki. Tačiau laikyti prijaukintą šarką namie nevisuomet patogu, nes jinai labai mėgsta įvairius blizgučius vagiliauti ir juos slėpti. Pataiko ir neprijaukintos, pripuolamai atskridusios šarkos, nutverti pro atdarą langą bet kurį blizgantį daiktą, pav., auksinį moterų laikrodėlį ir kt. brangenybes ir išnešti juos. Mano mokinys J. Karosas rašo apie prijaukintą šarką: „Taujėnų vl., Užulėnio km. Motiejus Smetona sugavo jauniklę šarką (šarkioką). Pradžioj ji buvo laikoma kambaryje, kol visai priprato prie žmonių, o paskui išleisdavo ją ir į orą paskraidyti. Ji paskraidžius vėl grįždavo į namus ir nutūpdavo prie lango arba šokinėdavo prie durų. Labiausiai namus dabodavo, kai norėdavo lesti. Kai šeimininkas ar šeimininkė įeidavo į kambarį, tai ji tuojau šokdavo ant peties ir lyg prašydavo duoti. lesti. Reik pastebėti, kad šarka yra didelė vagilka. Jai labai patinka blizgučiai. Ką nors sučiupusi ji tuojau slepia po sparnu ir toliau išskridus kur nors paslepia. Labiausiai pyksta ant šarkos mergaitės, nes jų visus tualetinius daiktus, kaip antai, šukas, spilkas, sagutes vagia ir slepia. Be to, ji labai mėgsta kvepiantį muilą. Jei tik kur nors randa, tuojau išsineša. Šarka svetimus žmones pažįsta ir neprisileidžia arti, o į šeimininko ar šeimininkės šaukimą atsiliepia ir atskrenda."

Šarka nuolatos minima mūsų liaudies kūryboje: dainose, burtuose ir kt. Pav., prisiminkime plačiai žinomą šarkos vaikų dainelę, kurios pagrinde glūdi sodiečių manymas, kad šarka, jei atiminėti iš jos kiaušinių dėjimo metu po vieną kiaušinį, tai jinai galinti tų kiaušinių labai daug pridėti. Štai ir dainelės žodžiai, pagal kuria šarka beturinti net keliolika vaikų:

Šarkele-varnele, keli tavo vaikai?
Du namuos,
Du kapuos,
Du prie svečiaus ir t.t.

Kitose dainelėse šarka taip pat minima:

Šarkele-varnele,
Kodėl tu taip marga?

arba

Tupi šarka ant tvoros
Nenustabdo uodegos ir t.t.

Mini ją ir priežodžiai, pav.: Šarka nuo mieto, kita į jos vietą.

Burtuose šarka dvejaip minima. Vieni sako, kad dažnas šarkos atsilankymas kurin kieman pranašaująs nelaimes, o kiti iš jos atsilankymo

bei riksmo tedaro būrimą, kad tam kiemui reikią laukti netikėtų svečių. Ypatingai šarkos pranašavimais tiki sodžiaus moterys, suaugusių dukterų motinos, kurios, išgirdusios šarką gergždžiant, spėja, kad piršliai atvažiuosią ir skubina gričion ragintų dukterų, kad šios apsitvarkytų, pasipuoštų ir tinkamai svečius priimtų. Tačiau dažnai šarkos pranašavimu tenka sodžiaus mergaitėms nusivilti: piršliai kaip tyčioms neatvažiuoja.

Klausimas, prie kurių paukščių turime priskirti šarką, prie naudingųjų ar žalingųjų, tenka spręsti šarkos nenaudai. Visų rimčiausias priekaištas, kuris jai daromas, yra tas, kad jinai be jokių abejonių daug padaro žalos naminių paukščių ūkyje ir darko laukinius paukščius. Taip pat visai pamatuotai jai prikišama, kad jinai vagiliauja padėtus aikštėje valgomuosius produktus, lenda be jokio varžymose į dūmtraukį rūkomosios mėsos paragautų ir t.t. Be abejonės, nusikalsta šarka ir tuo, kad palaiko įvairių brangenybių pavogti arba, benešdama iš piemenų neužgesinto ugniakuro žėrintį anglį, netikėtai kieno nors namus padegti. Visa tai ir sudaro pamatuotos progos šarką persekioti ir nuo bet kurio jos globojimo atsisakyti.

Riešutė (*Nucifraga caryocatactes*)

Riešutė, kurią kitaip dar rąšiu vadiname, savuoju ūgiu primena naminį karvelį. Kadangi jinai retokai, dažniausiai rudeniop pas mumis pasirodo, taigi daugelis kas šito paukščio ir nepažįsta. Visų pirma tenka pažymėti, kad kūno sudarymą jinai turi stiprų, o savuoju grakštumu iš dalies primena kėkštą. Snapas ilgokas, ketvirtuotas, iš pradžių platus, o galan nusmailintas. Sparnai vidutinio didumo ir buki, uodega taip pat vidutinio ilgumo apskritai nuskliausta; kūnas turi 36 cm, išskėstais sparnais — 59 cm.

Plunksniniai drabužiai tamsiai juosvos, šokoladinės spalvos, kiti sako — puišini; visas kūno paviršius pamargintas baltomis dėmėmis — ruoželiais, kurių tiktai viršugalvyje ir pakaušyje stinga. Plasnojamosios ir vairinės plunksnos juodos; vairinių galai balti. Snapas, kojos ir uodega taip pat juodi. Akių rainelės juosvos. Pakaklė žalsva, sparnai juodi ir taip pat žalsvo atspalvio.

Riešutė — tikras miškinis paukštis, nes nuolatos gyvenamoje vietoje, ne perėjimo metu jinai tesutinkama pamiškėse, paliai miško aikšteles ar mišku apaugusiais paupiais. Perėjimo metu ją tiktai vidumiškyje tegali pamatyti.

Minta mišraus pobudžio maistu, kuriame vyrauja augalinės medžiagos, būtent: įvairių spygliuočių sėklos, uogos, javų grūdai ir kiti. Neatsisako taip pat nuo vabdžių ir vikšrų, šliužų, mažučių paukščiukų ir jų kiaušinių. Visų labiausiai mėgsta kedro riešutėlius, kurių sulesa daugybę. Radusi bet kurio spygliuočio reikalingą jai palesti kirkužą, jinai nusineša jį medžio šakumon ir genio būdu ima lukštenti. Aptikusi miške drugių ir kitų vabdžių kenkėjų, uoliai juos naikina, o jų vikšrus, darytais pastebėjimais, net iš po sniego iškapstanti. Įdomu, kad riešutė, pasinaudodama savųjų nasrų vidaus talpumu, renka maisto atsargą, kurią slepia kur nors miške po samanomis. Pastebėta, kad vienu kartu tokios atsargos jinai galinti panešti keliolika pribrendusių riešutų.

Kai kuriais metais riešutėms jų gyvenamoje vietoje, o sutinkamos jos žieminėse šalyse, ima stigti įprasto maisto. Tuomet ir regime, kaip rude-

niop, pas mumis riešutams jau prinokus, ima rodytis riešučių būreliai, kurie ir sukinasi lazdynais. Nusiraškiusi riešutą, pasideda jį riešutė ant medžio šakos ir bematant perskelia pusiau. Atlenda tuo metu pariešutautų ir vaikų būriai, kurių riešutės nekenčia ir pamačiusios tuojau ima rėkti (čerkšti).

Kaip minėta, jauniklių perėjimo metu riešutė vidumiškyje, jo tankynėse tegyvena ir labai nuo žmogaus slapstosi, net lestų toli nuo savosios gūžtos nenuskrenda; užtat ją retai tuo metu beskraidančią ir pamatysi, o dar rečiau jos gūžtą aptiksi. Riešutės gūžtavimosi klausimas ne visai aiškus, nes vieni tvirtina ją kiaušinius drevėse perint, o kiti sako, kad jinai susikraunanti lizdą medžių šakumoje. Paprastai jos gūžta esanti padaroma bet kurio miško tankynės spygliuočio medžio šakumoje, kokių 5—7 metrų atstume nuo žemės paviršiaus. Gūžtos pamatą, kuri pakankamai didelė, sudaro žabai; toliau seka smulkūs žabeliai, truputis priplukta molio, o vidus išklojamas sausomis žolėmis. Kiaušinių, kurie šviesiai-mėlynai balto dugno ir juosvais, žalsvais bei pilkais taškeliais pamarginti, riešutė sudedanti 3—5, kartais 7 (mano turimais nurodymais pas mumis jų buvę rasta vieną kartą 6). Paprastai kiaušinius padeda Kovo—Gegužės mėn. protarpiu, peri 17—19 dienų. Kai jaunikliai paūgėja, ima visi kartu miškais klajoti.

Pasižymi dideliu prisirišimu prie miško ir krūmų, laukuose niekuomet jos nepamatysi. Jos gyvenimo būdas griežtai pareina nuo metų laiko, nes perėjimo metu slapstosi miško tankynėse ir visų vengia. Kai neperi, darosi visuomeniška, skraido būreliais, ir, vieną riešutę pamatęs, gali būti tikras, kad jų daugiau šalimais skraido. Prisiartina jos tuomet ir prie žmogaus gyvenamųjų trobų, nes čionai susiranda ko nors palesti. Išbaidyta jinai tylomis, pelėdos būdu, pakyla skristų ir nutupia kitan medin; per tokį neatsargumą kartais ir savąją gyvybę palydi. Skraido gerai, o jei pasitaiko proga ją nevikriai, sunkiai beskrendančią pamatyti, tai žinok, kad riešutė savąją atsargą gabena. Laipioja taip pat vikriai ir, kaip žylė, gali kabinėtis; aptikusi medžiuose vabzdžių vikšrus, sugeba juos genio būdu iš po žievės iškabinėti. Susišaukdamos rėkia: krei... krei... krei; sujaudintos, išbaidytos: kr... kr... kr... (kiti sako: čr... čr... črrrr). Išgirdusi ką nors švilpiant, tuojau prisistatanti ton vieton.

Rudeniop ir pas mumis kartais pasirodo didesni riešučių būreliai, kuriuos atveja čionai tikrosios jų tėvynės, žiemių kraštų, kedro riešutėlių nederlius. Išsisklaido jos tuomet įvairiais kraštais ir net Vidurinę Europą pasiekia; tomis pat aplinkybėmis jos ir iš kalnuotų vietų žemumuosna rudeniop išsikrausto. Žiemą šiaip taip pravargusios, jos grįžta atgalios į žiemius ir kalnuosna, bet žymiai jau retesniais būreliais. Žinoma, turime čionai progos kalbėti tiktai apie riešutės klajojimą, nes prie paukščių keleivių jinai nepriklauso.

Kai kurie paukščių mėgėjai laiko pagautas riešutes nelaisvėje, tačiau didelio džiaugsmo jos nesuteikia; ypatingai nuolatiniu narvelio darkymu nusideda.

Sustojus ties riešutės žmogui reikšmės klausimu, tenka pažymėti jos uolumas vabzdžius ir jų vikšrus, miškams žalingus, naikinti. Bet kai kas prikiša jai perdidelį spygliuočių sėklų naikinimą; tačiau tenka čionai turėti galvoje, kad riešutė, darydama sau atsargą ir ją miške slėpdama, tuo sudaro progos daugeliui medžių sudygti.

Kai kurie paukštienos mėgėjai riešutės mėsą valgo ir pareiškia tą nuomonę, kad jinai esanti gardesnė už kitas varnas.

Sutinkama riešutė visų tankiųjų žiemių Europos ir Azijos miškų plotū ligi žieminės jų sienos; gyvena jinai taip pat ir kalnuotųjų Vidurinės Europos vietų miškuose. Pas mumis, Lietuvoje, retkarčiais sutinkama.

Kėkštas (*Garrulus glandarius L.*)

Kėkštu, kitur rąšiu ar rąše, vadiname palyginti nedidelį — beveik kuosos ūgio - ir gražų paukštį, kuris priklauso prie visų mažiausių mūsų šalies varnų. Paminėjimo, kad ūgiu jisai beveik sulig kuosa, tačiau tikrumoje jisai už ją kiek mažesnis, nes kėkšto ūgį padidina papurusios jo plunksnos. Galvą jisai turi didoką, trumpu, tiesiu ir pobukiu snapu aprūpintą; tačiau atkreipkime dėmesio į tą, kad jo snapo viršūnė nubaigta mažu kabliuku. Galvą dengia kuodas, pati galva nemaža ir pasišiaušus; sparnai trumpoki, kojų nagai kiek riesti, o uodega poilgė, kad ir ne tokia ilga kaip šarkos. Kūno spalvos atžvilgiu kėkštas kiek margokas, nes bendra jo plunksninių drabužių spalva — rausvai pilka, molio ruduman pasinešusi; kuodo viršūnė juoda, snapas tamsiai raginis, kojos ir uodega juosvos, o sparnuose iš tolo matyti juodų, baltų ir tamsiai mėlynų ruoželių.

Kėkštas — tikras miško, ir ne jauno, bet jau paaugusio miško, girios, gyventojas. Sutinkamas lygiai eglynuose ir kt. spygliuotuose miškuose, taip pat ir lapuotuose miškuose nevengia gyventi. Tačiau kad ir aukštas eglynas jam malonus ir jaunuolyno jisai nemėgsta, bet arti jo gyvenamosios vietos privalo būti ir krūmų, ir kitų neaukštų medelių, kurie patogūs įvairiems paukščiams giesmininkams veistis: šita miško linksmintojų mažuomene kėkštas vasarą minta ir užtat neturi miško saugotojų prielankumo.

Kėkštas priklauso prie tų paukščių, kurie viską lesa: ir įvairius gyvulėlius, ir įvairų augalinį maistą. Vasarą jisai minta sliekais, medininiais vabalais ir kitais vabzdžiais, gaudo jaunikles gyvates, peles ir daugybę paukščiukų iškapoja. Ypatingai nuo jo nukenčia įvairūs paukščiukai giesmininkai, kuriuos jisai puikiai sugeba apgauti: bešokinėdamas žeme, nuduoda, nelyginant jisai grūdų ieško, ir nelaimingi paukščiukai apsiramina; tuomet staigiai juos puola ir pasmaugia. Minta jisai taip pat ir javų grūdais, augalų sėklomis, uogomis ir bulvėmis, kurių sugeba iš laukų pasivogti. Taip pat patinka jam ir riešutai su gilelėmis arba spygliuotųjų medžių kirkužai, kuriuos jisai sugeba tvirtu snapu išaižyti. Žinoma, vasarą jisai bevelija gyvulinį maistą pasirinkti, o žiemą kartais tiek prisilesa pušų ir eglių sėklų, kad visas jo kūnas prisigeria dervos ir, anot sodiečių, kėkštui nunykus, nepūva. Žiemai pasidaro įvairiose drevėse ir po samanomis riešutų ir gilelių atsargą, kurių nemaža prislepia ir kuri labai jam praverčia šalčiams pradėjus spirginti: kėkštas, nors ir gilokai esti sniego, paslėptą turtą susiranda.

Sulaukęs pavasario, kėkštas darosi gūžtą, bet kur krūmuose arba medžiuose — 1—10 mt augštumoje nuo žemės paviršiaus. Paprastai tam reikalui jisai pasirenka bet kurią eglės arba lapuoto medžio šaką. Gūžtos įrengimas ne dievai žino koksai: prisineša žabelių, šaknų ir kitos medžiagos krūvą, kurios vidų iškloja plaukais ir sausomis žolėmis. Kiaušinių — mėlynai žalsvos, gelsvos spalvos ir juosvomis dėmelėmis išmargintų deda

Balandžio mėn. kokius 5—8 (mano užrašuose 7), peri juos 16—17 dienų. Jaunikliai greitai suauga, bet nuo senių ne tuojau atsiskiria.

Būdo atžvilgiu kėkštas atsargus, gyvas, gudrus ir plėšrus paukštis, kuris tiktai žmogaus ir vanago privengia. Gyvenamoje vietoje jį tiktai tankynėse pamatysi; aikščių privengia. Gerai žemės paviršiumi ir medžiais šokinėja. Dažniausiai skraido nedideliais būreliais, nors nereta jisai ir pavieniui pamatyti. Pastebėjęs bet kurį įtartiną dalyką — žmogų arba žvėrį, pakelia didelį riksmą ir tuo kitus paukščius apie besiartinantį pavojų įspėja, o patsai tuojau pasislepia. Jei pastebėjęs žmogų kėkštas nerėkia, tai tikras ženklas, kad netoliese jisai turi savąją gūžtą. Balsą turi pusėtinai biaurų: reek, reek, reek; juo ir susišaukia, ir vienas kitą ispėją ir, kaip sodiečiai pasijuokia, ginklu pavartoja. Sugeba ir kitų paukščių balsus pamėgzdžioti, ir tuomet nuo kėkštų riksmo net visas miškas skamba. Tačiau šituo kėkšto gabumu kai kas pasinaudoja tuo tikslu, kad jį patį prisivylioja... ir nudeda. Rudeniop kėkštai laksto būreliais, ir tuomet jų gali sutikti ir pamiškėse, ir laukuose ir net sodnuose; pavasario sulaukę, jie išsiskirsto poromis. Jaunikliai kėkštai lengva prisijaukinti ir suteikia jų laikytojui malonumo įvairių balsų pamėgdžiojimu. Kadangi įvairių paukštelių-giesmininkų naikinimas sudaro menką kėkšto nuopelną, tai jisai kartu su šarka tenka pavadinti pragaištingu mūsų miškams ir užtat iš jų vytinu; kai kas kėkšto prietelių mėgina jį užtarti gyvačių ir pelių naikinimu, o taip pat gražių drabužių turėjimu.

Kėkštas pas mumis priklauso prie sėsliųjų paukščių, nes ištisus metus gyvena mūsų miškuose. Jis toli nenuskrenda. Pastebėję rudenį kėkštus būriuojant, mūsų sodiečiai pasakoja tokį juoką, kad jie išskrendą į dausas, tačiau po kelių dienų grįžtą pažiūrėti, ar toli nuskrido. Taigi ir pasilieką visai žiemai Lietuvoje.

Kėkštas sutinkamas visoje Europoje nuo atšiaurio srities ligi Viduržemio jūrų.

Pataisa

„Gamtos Draugo“ Rugsėjo mėnesio sąsiuviny, rašydamas apie 1933 m. mūsų ekskursiją gėlųjų vandenų faunai tyrinėti, 131-me puslapy ne visai aiškiai išsireiškiau apie mūsų Universiteto daromas ekskursijas. Tuo neaiškumu turėjo pagrindo įsižeisti kai kurie profesoriai, kuriems prisieina ekskursijoms vadovauti. Dėl to čia turiu paaiškinti, kad aš, visame straipsnyje kalbėdamas apie zoologiją, turėjau mintyje *tik zoologijos ekskursijas*. Būtų be prasmės kalbėti apie archeologijos, geologijos, geografijos, ekologijos ir kitų sričių tyrinėtojų ekskursijas, man pačiam jose nedalyvavus. Aš, kaipo zoologas, esu dalyvavęs ir vadovavęs įvairioms zoologijos ekskursijoms, tat minėtame straipsnyje tik tokias ekskursijas ir turėjau galvoj.

Prof. P. B. Šivickis.

GAMTOS DRAUGAS

Popularus „Kosmo“ skyrius

1934 metų

Vasario mėn.

Medžiaga ir gyvybė visatoje

Laisvai pagal James'o Jeans'o knygą „Slaptingoji visata“*

parašė Dr. A. Puodžiukynas, Kaunas.

Giedrią naktį matom prisėtą pilną dangų žvaigždžių. Gal tik keletas jų yra mūsų Žemės didumo, o daugelis milijonus ir net milijardus kartų didesnės kaip mūsų Žemė. Žvaigždžių yra milžiniška daugybė. Jų, tur būt, yra ne mažiau, kaip smėlio dalelių visų Žemės jūrų pakrantėse. Bet visatos erdvė plati. Nežiūrint didelio žvaigždžių skaičiaus, jos yra nuo viena kitos taip toli, kad retai kuri gali pasveikinti savo kaimyną iš nedidelio atstumo. Jei visą visatos erdvę vaizduotumės jūra, o žvaigždės būtų plaukiojanti joje laivai, tai vienas laivas nuo kito būtų vidutiniškai 1,5 milijono kilometrų atstu. Aišku, kad tokiame atstume dviem laivam sunku susitikti.

Bet mes tikim, kad vieną kartą, gal apie 2000 milijonų metų atgal, pro mūsų Saulę, atsitiktinai praėjo nedideliam atstume kita milžiniška žvaigždė. Veikiant traukos jėgai, panašiai kaip Mėnulis ir Saulė šiandien sukelia bangas Žemės okeano paviršiuje, ši žvaigždė sukėlė milžiniškas bangas Saulės paviršiuje. Bangos darėsi vis didesnės ir didesnės, kol pagaliau didžiausios bangos viršūnė atitrūko ir sudarė atskirus, skriejančius aplink Saulę medžiagos gabalus. Iš čia ir pasidarė mažos, aplink Saulę skriejančios, planetos, prie kurių priklauso ir mūsų Žemė.

Saulė ir kitos žvaigždės, kurias matome dangaus mėlynėje, yra labai karštos. Jos tokios karštos, kad ant jų negali nei įsikurti nei išsilaikyti gyvybė. Lygiai tiek pat karščio turėjo ir atsilikusios nuo Saulės planetos. Bet, laikui slenkant, jos pamažu atvėso ir šiandien turi palyginti labai mažą savo vidinį karštį; daugiausia šilumos dabar jos gauna iš Saulės.

Laikui slenkant — mes nežinom kaip, kuomet ir kodėl — ant vieno atšalusio medžiagos gabalo — ant mūsų Žemės — atsirado gyvybė. Gyvybė prasidėjo iš paprastų organizmų, kurių svarbiausia ir pagrindinė savybė buvo daugintis ir mirti. Bet iš šios menkos pradžios pamažu atsirado komplikuotesni padarai, kol galutinai juos šiandien matome jau net su estetiniais polinkiais ir kilniais siekimais.

Jei mes tikrai negalime tvirtinti, kad žmonija šiuo keliu atėjo būtinai, tai bent yra labai patikima, kad tas kelias buvo gana panašus. Mūsų Žemė visatoje yra mažas smėlio grūdelis. Stovėdami ant šio grūdelio, pamėginkim atspėti mus globiančios visatos prigimtį ir prasmę erdvės bei laiko atžvilgiu.

---

* Knygos originalas: The mysterious Universe, Cambridge 1930; prancuziškas vertimas: Le mysterieux universe, Paris 1930; vokiškas vertimas: Der Weltenraum und seine Rätsel, Stuttgart 1931. — Šiąja proga nurodysime ir naujausią Jeans' o veikalą: The new Background of Science, Cambridge 1933.

Pirmas žvilgsnis mus gali išgąsdinti. Visata mums yra baisi savo milžiniškais atstumais, savo begalo ilgu laiku. Žmonijos istorija, palyginta su visatos amžium, yra tik vienas akimirkis. Visata gandina mus ir medžiagine mūsų tėvynės menkyste. Mūsų Žemė, palyginta su visa visatos medžiaga, yra tik menkutis krislelis. Bet labiausia mus stebina tai, kad visata atrodo visai ąbejinga gyvybei; dar daugiau, gal būt, visata yra priešinga gyvybei. Pirmiausia, tuščia erdvė yra tokia šalta, kad bent žemiškai suprantama gyvybė joje sušaltų; tuščioj erdvėj temperatura yra 273^0 C šalčio. Tuo tarpu didžiuma medžiagos yra tokia karšta, kad ant jos taip pat negali laikytis jokia gyvybė. Žvaigždžių temperatura siekia nuo kelių tūkstančių iki kelių dešimtų tūkstančių Celsiaus gradų. Erdvę skrodžia įvairiomis kryptimis įvairūs spinduliai, kurie, bombarduodami dangaus kūnus, daugumoj sudaro taip pat nepalankias gyvybei sąlygas.

Mes esam atsiradę tokioj visatoj, kurioje mūsų egzistencija atrodo veikiau atsitiktinumo padaras, bet ne realios, priežastingos visatos raidos paseka. Gal kai ką gali nustebinti žodis „atsitiktinumas". Bet atsitiktinumas šiandien gamtos dėsniuose turi pilietinių teisių. Visi gamtos dėsniai turi gal būt tik didesnio patikimumo, bet ne griežto dėsningumo charakterį. Todėl, riedant žvaigždėms per begalines erdves, per milijardus metų gali atsitikti, kad bet kuri žvaigždė, veikiama kitos, sudarys savo planetų sistemą. Bet tokių žvaigždžių, kurios turi savo planetų sistemas, turėtų būti labai maža, nes labai maža yra galimumo prasilenkti dviem žvaigždėm nedideliame atstume.

Planetų retumas rodo, kad gyvybės visatoje gali būti visai nedaug. Be to, ir dėl nepalankių temperaturos sąlygų ji negali egzistuoti tuščioj erdvėj ir žvaigždėse. Gyvybei būstine lieka tik tokios planetos, kurios yra panašios į mūsų Žemę.

Bet ir planetos toli gražu ne visos tinka gyvybei įsikurti. Visas tas planetas, kurios yra per daug arti nuo savo žvaigždės ar savo saulės, negailestingai kepina spinduliai, o tos, kurios yra per toli nuo savo saulės, gauna per maža spindulių. Pirmuoju atveju gyvybei nepalankias sąlygas sudaro karštis, o antruoju atveju šaltis. Tik tam tikra zona aplink saulę turi vidutinišką temperaturą, kurioje geriausiai gali tarpti gyvybė. Atsimenant, kad tik nedaugelis žvaigždžių turi planetas ir, be to, dar nedaugelis planetų sukasi vidutiniškos temperaturos zonoje, galima tikėti, kad tik iš 100.000 žvaigždžių viena turi planetą, kuri sukasi gyvybei palankioje zonoje.

Dėliai to atrodo visai nepatikima, kad, visata turėtų pagrindinį tikslą kurti gyvybę, panašią į mūsų Žemės gyvybę. Jei visatos tikslas būtų gyvybė, tai, tikriausia, atsižvelgiant į visatos mechanizmo didumą, gyvybės proporcija turėtų būti žymiai didesnė. Bent paviršutiniškai pažvelgus atrodo, kad gyvybė visatoje yra visai pašalinis dalykas. Mes gyvieji padarai atrodome lyg visai nesvarbus dalykas bendroje visatos raidoje.

Gamtininkams visai nežinoma, ar patogių fizikalinių sąlygų pakanka, kad atsirastų gyvybė. Vieni mano, kad, Žemei atvėstant, gyvybė būtinai turėjo atsirasti; o kiti, atvirkščiai, mano, kad kaip Žemės atsiradimas yra grynai atsitiktinas dalykas, taip ir gyvybės atsiradimas buvo antras atsitiktinumas. Gyvo kūno esminė sudėtinė dalis yra anglis, vandenilis ir deguonis.

Naujai atsiradusioje Žemėje visi šie elementai turėjo būti, ir tikrai galėjo atsitikti, kad per ilgą laiką atomai sudarė gyvos celės sąstatą.

Bet gyvos celės atomų suma ar jau ir yra pati gyvybė? O gal būt gyvąją celę sudaro atomai plus gyvybė? Šį klausimą galima ir kitaip pastatyti. Sakysim, tobulas chemikas iš atomų galėtų sustatyti visą gyvą organizmą, bet ar galėtų jis šį organizmą paleisti veikti? Mokslas atsakymo nežino. Jei mes žinotume atsakymą, tai galėtume pasakyti, ar kiti pasauliai, panašiai kaip mūsiškis, yra gyvenami ar ne.

Mes žinom, kad gyvoji medžiaga yra sudėta iš tokių atomų, kurie turi savybę susiburti į dideles grupes, vadinamas molekules. Dauguma atomų šios savybės neturi. Sakysim, vandenilio ir deguonies atomai gali taip pat susijungti ir sudaryti vandenilio (H_2), ozono (O_2 arba O_3) ar kitas molekules. Bet šios molekulės turi visai nedaug atomų. Jei prie šių dviejų dar pridėsim azotą, tai vandenilio, deguonies ir azoto junginiai sudaro molekules, palygint, su nedideliu atomų skaičium. Bet kaip tik pridėsim anglį, vaizdas visai pasikeičia. Vandenilio, deguonies, azoto ir a n g l i e s atomai sudaro molekules iš šimtų, tūkstančių ir net dešimčių tūkstančių atomų. Iš tokių molekulių daugiausia ir sudaryti gyvi organizmai. Kad susidarytų organinė medžiaga, seniau prileisdavo „gyvybinės jėgos" reikalingumą; šiandien kai kurias organines medžiagas jau pagamina laboratorijoj. Tai yra komplikuoti anglies atomų junginiai su kitų elementų atomais.

Jei taip, tai gyvybė visatoje tik todėl egzistuoja, kad anglies atomas turi nepaprastų savybių. Gal būt anglies atomas yra tuo ypatingas, kad jis yra lyg tarpininkas tarp metalų ir nemetalų. Bet fizikiniu atžvilgiu anglies atomas nerodo didelio skirtumo nuo kitų giminingų elementų. Anglies atomas susideda iš 6 elektronų, kurie sukasi aplink branduolį, lyg planetos aplink Saulę. Nuo savo gretimų kaimynų boro ir azoto atomų jis tik tuo skiriasi, kad boras turi 5, o azotas 7 elektronus. Ir šis menkas skirtumas sudaro gyvybės pagrindą. Ligi šiol visai neaišku, kodėl atomas su 6 elektronais vaidina tokį svarbų vaidmenį gyvybės klausime.

Chemijoj galima užtikti ir daugiau panašių klausimų. Magnetinių savybių daugiausia rodo geležis ir mažiau jos kaimynai — nikelis ir kobaltas. Šių elementų atomai turi 26, 27 ir 28 elektronus. Kitų elementų magnetinės savybės nežymios. Todėl atrodo, kad magnetingumas priklauso savybių atomų su 26, 27 ir 28 elektronais. Radioaktingos medžiagos turi tarp 83 ir 92 elektronų. Kodėl taip yra ir čia, kaip gyvybės klausime, yra visai neaišku. Chemija tik spėja, kad magnetingumas, radioaktingumas, taip pat ir gyvybė, yra tik a t s i t i k t i n a išdava ypatingos eilės gamtos dėsnių, kurie valdo šio laiko mūsų visatą.

Vėl galima pulti atsitiktinumą. Galima prileisti, kad visatos Kūrėjas todėl išrinko tam tikrą gamtos dėsnių eilę, kad atsirastų gyvybė. Bet kokia tų dėsnių eilė? Ar tai nėra antropomorfizmas? Kūrėją mes visuomet vaizduojamės lyg padidintą, patobulintą patį save, kuris turi lygiai tokius tikslus ir jausmus, kaip mes patys. Tuo tarpu atrodo, kad negyvoji gamta turi daug didesnės reikšmės visatoje, negu gyvoji. Žvelgiant grynai materialiai, turim atsisakyti nuo minties, kad Didysis Kūrėjas ypatingai domisi gyvybe. Gyvybė šioje kūryboje turi visai nežymią vietą.

Tiek gali pasakyti mums mokslas apie tai, kaip prasidėjo mūsų buitis. Mes dar labiau nustebsim, kai, palikę mūsų praeities klausimą, atsikreipsime į mūsų ateitį ir panagrinėsime, koks likimas skirtas gyvybei ir žmogui visatoje.

Gyvybė gali egzistuoti tik tam tikrose šviesos ir šilumos sąlygose. Mes patys tik todėl egzistuojam, kad Saulė mums siunčia tam tikrą šviesos ir šilumos porciją. Tik padidinus ar pamažinus šią porciją, gyvybė nuo Žemės paviršiaus turėtų pranykti. O svarbiausia, kad ši gyvybei palanki situacija lengvai gali suirti.

Ledlaikio žmogus su pasibaisėjimu stebėjo, kaip pamažu klimatas eina šaltyn ir ledai apdengia vis platesnius ir platesnius žemės plotus. Jis jautė, kad pasaulis visai nedraugingai nusiteikęs žmogui. Šių laikų žmogus, sugebėdamas geriau pažvelgt į ateitį, taip pat mato gręsiantį baisų ledlaikį. Saulė iš šalies negauna energijos arba gauna jos labai maža. O todėl, pamažu išspinduliuodama šviesą ir šilumą, ji atvėsta — darosi šaltesnė. Sumažėjus šilumai, sąlygos gyvybei Žemėje pasidarys nepakenčiamos ir ji turės pranykti.

Gyvybė savo amžių Žemėje galėtų dar užtęsti, jei Žemė pamažu artintųsi į Saulę. Bet suskaičiavimai duoda priešingų rezultatų: Žemė pamažu tolinasi į šaltąją erdvę, kur gyvybei sąlygos yra dar nepalankesnės. Anksčiau ar vėliau gyvybė Žemėje dėl pasikeitusių sąlygų turės pranykti. Pranyks nebuityje ir didingos mūsų kulturos pėdsakai. Šis likimas nėra būtingas vien Žemei. Panašiai kaip mūsų Saulė turi mirti, mirs ir kitos saulės. Jei gyvybė egzistuoja ir kitose planetose, ji ir tenai turės sulaukti panašaus galo kaip Žemėje.

Fizika kalba panašiai kaip astronomija. Antrasis termodinamikos dėsnis sako, kad įvairių formų energija virsta šiluma, o šiluma pamažu išsisklaido — išsilygina temperaturos skirtumai. Laikui slenkant, Žemėje visur pasidarys vienoda temperatura. Ši temperatūra bus per žema, kad joje galėtų laikytis gyvybė. Mums žinomos visatos dalyje vyksta panašus energijos degradacijos procesas. Saulė ir žvaigždės išsklaido savo šviesos ir siluminę energiją, ir jos pamažu atvėsta. Jei bet kur nežinomoj visatos daly nėra energijos susikaupimo vietų, tai mums žinomoj daly aiškiai einama prie šiluminės mirties. Visi keliai veda prie to pat galo: visatoje nėra gyvybei amžinai ramios vietos, kur ji galėtų visą laiką laikytis. Tik atsitiktinos apystovos gali sukurti palankias gyvybei sąlygas; bet, laikui bėgant, šios sąlygos keičiasi gyvybės nenaudai.

Palikę gyvybę blaškytis be tikslo ant vieno kito visatos grūdelio, eikime prie didžiojo visatos gyventojo — medžiagos. — Jau gilioj senovėj buvo manoma, kad medžiaga yra sudėta iš atomų. Demokritas ir Lukrecijus prieš 2000 metų tvirtino, kad visi daiktai yra vienoks ar kitoks sambūris nedalomų ir nemirštamų medžiagos dalelių—atomų. Demokrito ir Lukrecijaus minčiai 19-jo šimtmečio fizikai davė griežtesnę formą: medžiaga yra nesunaikinama. Galima keisti tik medžiagos formą, bet bendras jos kiekis visatoje yre pastovus. Tai yra medžiagos patvarumo dėsnis.

Moderniškesnis buvo masės patvarumo dėsnis. Jau Newton'as manė, kad kiekvienas kūnas ar jo dalelė yra surišta su tam tikru kiekiu, vadinamu mase, kuris priešinasi kūno inertiškumui. Du kart didesnei masei

išjudinti, sakysim, reikia du kart didesnės jėgos. Patvariai veikiant Žemės traukos jėgai, dviejų kūnų masės santykiuoja taip, kaip jų traukos jėgos. Todėl, jei Žemė traukia du kūnu taja pačia jėga, tai sakom, kad jų „masės" yra lygios. Paprasčiausiu būdu mases sulyginame svarstyklėmis.

18-jo šimtmečio gale prancuzas Lavoisier'as konstatavo, kad, vykstant cheminiams procesams, nepasikeičia medžiagos svoris. Todėl masės patvarumo dėsnis įgavo pilietines teises. Jis dažnai buvo laikomas ekvivalentingu medžiagos patvarumo dėsniui, nes kūno masė atrodė esanti atskirų jo atomų masių suma.

Ar ne paskiausiai buvo konstatuotas energijos patvarumo dėsnis. Energiją mes žinome įvairiomis formomis; kinetinė energija, šiluminė energija, šviesos ir elektros energija. 1840—50 m. Robertas Mayer'is, o vėliau Joule'is bandymais parodė, kad mechaninė energija gali pereit į šiluminę ir atvirkščiai, — šiluminė energija gali virsti mechanine energija. Tai davė pagrindo išvesti bendrą dėsnį, kad energija gali pereit iš vienos formos į kitą, bet jos negalima sukurti ar sunaikinti. Bendras energijos kiekis visatoje yra visuomet vienodas.

Kad ir energijos patvarumo dėsnis atrodė esąs skirtingas nuo medžiagos ir masės patvarumo dėsnių, nes jo negalima buvo su šiais subendrinti, bet 19 jo šimtm. fizika didžiavosi savo laimėjimais. Šie trys dėsniai buvo lyg pagrindas visiems gamtos reiškiniams aiškinti. Kurdami pasauližiūrą, juos ir filosofai laikė lyg kokiomis dogmomis. O tuo tarpu čia buvo ne dogmos, bet tik naudingos darbo hipotezės, kurios, keičiantis mokslo daviniams, lengvai galėjo pasikeisti.

19-jo šimtm. gale J. J. Thomson'as, remdamasis teoriškais protavimais, priėjo išvados, kad elektra apkrauto kūno masė; kūnui smarkiai judant, turi pasikeisti. Tai buvo masės patvarumo dėsniui visai priešinga mintis. Jei ji būtų teisinga, tai masės patvarumo dėsnis turėtų iš fizikos išnykti.

Kurį laiką ši Thomson'o mintis buvo tik grynas spėjimas. Bet giliau tiriant medžiagos sudėtį, konstatuota, kad ji yra elektriškos prigimties. Medžiaga yra sudėta iš atomų, bet šie atomai jau neturi Lukrecijaus ir Demokrito nedalomumo žymių. Pats atomas yra sudėtas iš teigiama elektra apkrauto branduolio — protono, aplink kurį milžinišku greičiu, apie 150000 kilometrų per sekundę, skrieja neigiamos elektros dalelės—elektronai. Tiriant elektrono masę buvo konstatuota, kad jos didumas priklauso elektrono judėjimo greičio. Elektrono masė eina didyn tiesiai proporcingai jo judėjimo greičiui. Todėl, jei paimsim du įvairiu greičiu judančiu etektronu, tai jųdviejų tas turės didesnę masę, kuris juda didesniu greičiu.

1905 m. Albertas Einstein'as šį faktą apibendrino. Jis parodė, kad ne vien judanti energija turi masę, bet bendrai ir visokia energijos rūšis turi masę. Einstein'as net nustatė dėsnį, kad masė yra lygi energijai, padalytai iš šviesos greičio kvadrato $\left(m=\frac{E}{c^2}\right)$ Šis dėsnis jau aiškiai rodo, kad einant didyn kūno energijai, turi eiti didyn ir jo masė. Toks faktas verčia iš pagrindų reformuoti masės patvarumo dėsnį. Kūno masė susideda iš dviejų dalių: parimusio kūno masės ir jo turimos energijos masės. Einant masės patvarumo dėsniu, parimusio kūno masė yra visuomet pa-

stovi, o energijos patvarumo dėsnis sako, kad ir energijos kiekis yra visuomet pastovus. Todėl išvadoje galėtume pasakyti, kad kūno masė tik todėl yra pastovi, kad medžiaga ir energija, kurios sudaro kūno masę, yra pastovios. Tarp senosios ir naujosios pažiūros yra toks skirtumas: 19-jo šimtmečio fizika manė, kad masė yra pastovi dėl medžiagos patvarumo, o šių laikų fizika prideda, kad masė tik tuomet yra pastovi, kai pridedama jos turimos energijos masė.

Atsižvelkime į medžiagos patvarumo dėsnį. Kol atomą laikė amžinu ir nenykstančiu visatos pagrindu, šviesa buvo lyg atskiras nesuprantamas fizinis reiškinys. Šviesa yra įkaitusio kūno atomų virpėjimo padaras. Lygiai kaip virpantis kūnas gali sukelti ore garso bangas, taip virpantis atomas gali sukelti šviesos bangas. Bet kiekvienam kyla klausimas: kas palaiko atomų virpėjimą? Mūsų Saulė jau milijonus metų šviečia ir dar švies, jos atomų virpėjimai, lyg kokių amžinų švytuoklių švytavimai, niekuomet neužgęsta.

Kol atomas buvo grynai medžiaginis, šis klausimas buvo painus ir neaiškus. Bet visai kitaip į jį galim pažvelgti kai žinom, kad atomas susideda iš teigiama elektra apkrauto branduolio ir milžinišku greičiu aplink jį skriejančių elektronų. Einant B o h r' o teorija, atomas atpalaiduoja spindulių energiją šokant elektronui nuo tolimesnės orbitos į artimesnę. Persikėlus elektronui į artimesnę orbitą, atomas turi lygiai tiek mažiau energijos, kiek jos išspinduliavo.

Jau M a x w e l l' is 1873 m. suskaičiavo, kad šviesos spinduliai turi spausti paviršių, į kurį jie puola. Spaudimas priklauso energijos masės, kurią su savim neša šviesos spinduliai. L e b e d e v' as bandymais išmatavo šviesos spindulių spaudimą. Vieną kvadratinį kilometrą Saulės šviesa spaudžia 0,00000002 atmosferos. Tai labai mažas spaudimas. Bet atsimenant Saulės apšviečiamos erdvės didumą, išeina, kad jos spindulių spaudimas yra lygus 250 milijonų tonų. Saulė tik tuomet galėtų palaikyti pastovų savo medžiagos kiekį, kai per minutę į ją kristų iš aplinkos 250 milijonų tonų medžiagos. Gal būt Saulė gauna šiek tiek medžiagos ir energijos iš žvaigždžių, bet palyginus su spinduliavimo nuostoliais, tai yra visai maža. Daugelis astronomų ir fizikų yra įsitikinę, kad žvaigždės ir Saulė savo temperatūrą palaiko tuo būdu, kad jose atomai suįra ir virsta tiesiai į spindulių energijos kvantus, vadinamus fotonus. Suirdamas atomas atpalaiduoja milžiniškus savo vidinės energijos kiekius. Ši mintis nėra keista, nes šiandien atomą galima suardyti ir laboratorinėmis priemonėmis. Astronominiai ir fiziniai daviniai neprieštarauja, kad Saulės ir žvaigždžių medžiaga tirpsta, keičiasi į spindulių energiją. Atrodo, kad spinduliavimas yra medžiagos kapinynas. Kai kurie mokslininkai (N e r n s t' as, M i l l i k a n' as) mano, kad tuščioje erdvėje spindulių energija vėl virsta medžiaga ir visata sudaro amžiną ratą: medžiaga sutirpsta į spindulių energiją, o iš spindulių kuriasi vėl nauji dangaus kūnai. Bet tokiam cikliniam visatos eigos supratimui griežtai prieštarauja, aukščiau minėtas, antrasis termodinamikos dėsnis. Astronomai ir fizikai neginčija tik pirmos dalies, kad medžiaga virsta spindulių energija.

Jei tai tiesa, tai tris didžiuosius klasikinės fizikos dėsnius reikia kitaip formuluoti. Medžiagos patvarumo dėsnį iš modernosios fizikos reikia vi-

sai išbraukti, nes medžiaga nuolat tirpsta — keičiasi į spindulių energiją. Einant Einstein'o dėsniu, masė yra ekvivalentinga energijai, todėl masės ir energijos patvarumo dėsniai virsta vienu dėsniu. Iš trijų medžiagos, masės ir energijos patvarumo dėsnių šiandien galima padaryti vieną dėsnį: visatos pagrindą sudaro kažkas, kažkokia substancija, kuri gali reikštis energijos, masės ir kitomis formomis, bet nepaisant visų pasikeitimų visuomet lieka pastovi. Šios substancijos visuma sudaro visą visatą, kuri savo kiekio nekeičia. Ji keičia tik savo formą, savo kokybę. Formos keitimas yra pagrindinis visatos procesas. Mūsų materinis pasaulis yra tik viena iš daugelio šios substancijos formų.

Visi žinom, kad spindulių energija sklinda bangomis. Tuščia erdve šios bangos sklinda 300.000 km greičiu per sekundę. Kuriuo būdu gali sklisti bangos tuščia erdve — mums neaišku. Gal būt erdvėj tarp planetų ir mūsų Žemės yra kaž kokia neapčiuopiama substancija—eteris. Jo buvimo mes negalime įrodyti, bet be jo mums nepakanka sąvokų, kad galėtume tinkamai paaiškinti visus fizikos procesus.

A. I. Thomson'as, Germer'is, Davisson'as ir kiti konstatavo keistą medžiagos reiškinį. Katodiniai spinduliai, arba dideliu greičiu skriejantieji elektronai, perėję per ploną medžiagos sluoksnį, panašiai kaip šviesos bangos, duoda interferenciją ir difrakciją. Atrodo, kad medžiagos dalelės, elektronai, sklinda bangomis. Ne vien masė ekvivalentinga energijai, bet judėdama dideliu greičiu masė net gali įgyti spindulių energijos savybių. Norėdami apibendrinti naujus faktus, de Broglie, Schrödinger'is ir kiti sukūrė bangų mechaniką. Medžiagos dalelės — elektronai susidaro iš bangų sistemos. Bet vienas elektronas negali sudaryti fizinio įvykio; reikia mažiausia dviejų elektronų. Bet kokio įvykio padėtį galima apibrėžti duodant tris erdvės matus: ilgį, plotį, aukštį ir ketvirtąjį matą — laiką. Dviejų elektronų procesui apibrėžti reikės jau 7 matų: trijų erdvės matų kiekvienam elektronui ir vieno laiko mato. Bangų mechanika, norėdama tokį procesą išaiškinti, turi operuoti bangomis, vykstančiomis ne paprastoje erdvėje, bet mums neįsivaizduojamoje daugelio dimensijų erdvėje. Ji taip ir daro. Todėl vargu galima pasakyti, kad tokios bangos „egzistuoja“. Bet jų prileidimas naudingas, nes išaiškina daugelį fizinių reiškinių.

Kai kas gali pasakyti, jog visa tai nėra realybė, o paprasta fikcija. Bet pažvelkim į praeities gamtos vaizdą. Mūsų senuoliai mėgino išsiaiškinti gamtos reiškinius antropomorfiškai, juos sugyvindami, ir, žinoma, klydo. Mūsų artimesnieji pirmatakai manė, kad realybei daugiau atitiks mechaniškas gamtos pasaulivaizdis. Bet gamtos mokslo pažanga ir jį sugriovė. Šiandien mėginam sukurti matematišką gamtos vaizdą ir noroms nenoroms turim pripažinti, kad jis geriau, kaip anie, išaiškina gamtos procesus. Gal jis nėra realus. Bet diskusijos apie tikrąją daiktų esmę, tikrąją realybę, yra nevaisingos. Mes nežinom „tikrosios“ daiktų esmės. Pirmyn pažengt galim tik aiškindamiesi dėsnius, kurie apima daiktų pasikeitimą ir sudaro viršinio pasaulio reiškinius.

Grįžtant prie gyvosios ir negyvosios gamtos santykių, galima pasakyti, kad paskutiniais metais mokslo srovė padarė staigų pasukimą. Prieš 30 metų buvo manoma, kad žengiam prie paskutinės mechaniškos tikrovės. Ji atrodė esanti sudėta iš mišinio atomų, kurie, veikiant akloms, betikslėms jė-

Visuotinė trauka

(Skaityta Valstybės Radiofone 1933. XI 17)

Dr. P. Slavėnas, Kaunas.

Visuotinė trauka yra tam tikra visų medžiaginių daiktų savybė, pasireiškianti tuo, kad bet kuris daiktas daugiau ar mažiau, traukia prie savęs visus kitus daiktus. Visuotinė trauka buvo pažinta 17-jo šimtm. antroje pusėje. Didžiausias nuopelnas šitą mokslo aptikimą padarius pridera anglų mokslininkui Newton'ui (sk. Njutonui).

Papraščiausias, visiems gerai žinomas, visuotinės traukos pasireiškimas — tai Žemės trauka. Matome, kad kiekvienas daiktas, paliktas be atramos, tuoj krinta žemyn. Vanduo, palietas ant žemės, tuoj ima tekėti į žemesnes vietas. Net ir oras, būdamas, palyginti, gana lengva medžiaga, turi svorį ir slegia juo viską, kas yra ant žemės. Kyla klausimas, ar šita trauka veikia tik arti žemės, ar pasiekia ir tolimąsias erdvės sritis? Daug mokslininkų savo laiku svarstė šitą klausimą, bet tik Newtonas priėjo tei-

---

goms, kurį laiką darė beprasmius šuolius, kad paskiaus suirtų ir sudarytų negyvąjį pasaulį. Šiame kiaurai mechaniškame pasauly, veikiant toms pačioms akloms jėgoms, atsitiktinai atsirado gyvybė. Menkutis visatos kampelis, daugiausia keletas kampelių, atsitiktinai kuriam laikui įgijo sąmoningumą, kad vėliau, veikiant vėl toms pačioms akloms jėgoms, pranyktų šaltyje ir paliktų negyvą pasaulį.

Šiandien mokslo srovė teka ne į mechanišką tikrovę; visata pamažu pradeda atrodyti labiau kaip didelė mintis, nekaip didelė mašina. Dvasia neatrodo atsitiktinas įsibrovėlis į medžiagos pasaulį, bet veikiau turim ją sveikinti kaipo medžiaginio pasaulio kūrėją ir valdytoją. Čia turima galvoj ne mūsų individuali dvasia, bet dvasia, kurioje atomai, iš kurių susikūrė mūsų individuali dvasia, egzistuoja kaip mintys.

Pradžioj eidami per visatą pastebėjom, kad ji gyvybe arba visai nesirūpina arba yra jai nedraugingai nusiteikus. Naujos mokslo žinios verčia mūsų įspūdžius reviduoti. Senas medžiagos ir dvasios dualizmas, kuris yra atsakingas dėl šios nedraugingumo minties, pamažu nyksta. Nyksta ne tuo būdu, kad medžiaga darytųsi daugiau bekūnė ar šešėliška kaip iki šiol, arba dvasia būtų medžiagos veikimo funkcija (išdava), bet veikiau tuo būdu, kad kūninė medžiaga tampa dvasios kuryba ir apreiškimas. Mes aptinkame, kad pasauly randam pėdsakų planuojančios ir kontroliuojančios jėgos, kuri turi tendencijos, jei leista būtų taip išsireikšti, matematiškai galvoti. Jei materijos srityje gyvybei daug kas priešinga, tai bendrai gyvybės veiklai yra daug kas ir gimininga. Visatoje mes nesam jau toki atsitiktini įsibrovėliai, kaip pradžioj manėm. Atomai, kurie savo pagrinde taip neaiškiai turi gyvybės pradmenų, pamažu patys prisitaiko prie visatos prigimties.

Reikia pastebėti, kad šios galutinės išvados yra spekulatyvinės. Bet čia buvo mėginama prasitarti, ką mokslas gali pasakyti tokiais sunkiais klausimais, kurių supratimas žmogui yra labai sunkus arba ir visai negalimas. Mes matėm ne saulę, bet tik menką šviesele, gal būt iliuziją, nes iš visa žmogui reikia gerai ištempti akis, kad jis bent ką pamatytų.

singą sprendimą. Newtonas, išėjęs mokslą Cámbridge'o (sk. Kembridžio) universitete, labai uoliai nagrinėjo planetų judėjimą. Jam ypač rūpėjo sužinoti, kokia gamtos jėga valdo planetų kelius. Tačiau ilgą laiką Newtonas nieko negalėjo sugalvoti. 1669 metais Anglijoje paplito maras. Cambridge'o universitetas laikinai užsidarė: visi profesoriai ir studentai, bijodami užsikrėsti, išsiskirstė, kur kas galėjo. Newtonas taip pat išvažiavo į savo gimtąjį ūkį. Tenai, gamtos prieglobstyje, jam ir atėjusi didinga mintis apie visuotinę trauką. Apie šitą įvykį yra tokia legenda. Pasakojama, kad Newtonas kartą sėdėjęs sodne po medžiu ir galvojęs apie pasaulio santvarką. Ir štai, staiga nuo obelies nukritęs obuolys. Newtonui tuoj kilus mintis, kad planetų judėjimą gal būt valdo ta pati jėga, kuri priverčia obuolį kristi žemyn. Newtonas tuoj ėmęsis skaičiuoti ir greit pamatęs, kad visos išvados gerai sutinkančios su tikrove. Kažin, kaip ten tikrai buvo: ar obuolys, ar kuris kitas daiktas sužadino Newtonui mintį apie visuotinę trauką; svarbu tik tai, kad tas aptikimas įvyko. Newtonas prileido, kad ne tik Žemė, bet ir visi pasaulio kūnai traukia viską prie savęs tam tikrais dėsniais; tuomet pasidarė aišku, kodėl visi dangaus kūnai juda taip, o ne kitaip.

Iš karto atrodo gal ne visai suprantama, kodėl visuotinė trauka gali palaikyti pasaulio santvarką. Jei visi pasaulio kūnai traukia vieni kitus prie savęs, tai, rodos, anksčiau ar vėliau visi jie turi sudribti krūvon — į vieną didelį kamuolį: Mėnulis kris ant Žemės, Žemė — ant Saulės ir t.t. Tačiau toks protavimas yra klaidingas. Nereikia užmiršti, kad pasaulio kūnai greit juda; tasai judėjimas ir apsaugoja pasaulį nuo bendro susmukimo. Imkime, kaip pavyzdį, artimiausį dangaus kūną, būtent — Mėnulį. Mėnulis apskrieja aplink Žemę per $27^1/_3$ dienos, skriedamas greitumu apie vieną kilometrą per sekundę. Jei jis sustotų, tai, be abejonės, netrukus pradėtų kristi Žemėn. Po kiek laiko jis tikrai nugriūtų ant Žemės. Bet taip nėra. Mėnulis juda aplink Žemę kreivu keliu. Šitas judėjimas sukelia iščentrinę jėgą, kuri neleidžia Mėnuliui kristi Žemėn. Kai kuriais atžvilgiais Mėnulio judėjimas primena mėtyklę akmenims svaidyti, kokia senovėje buvo vartojama kaip šaunamasis ginklas. Akmuo, smarkiai užsuktas mėtyklėje, veržiasi lėkt į tolį; bet mėtyklės diržas jo neleidžia. Paleidus diržą, akmuo tuoj išlekia iš mėtyklės. Taip pat ir Mėnulis, skriedamas aplink Žemę, veržiasi tolyn nuo mūsų, betė Žemės trauka jo nepaleidžia. Taigi, Žemės trauka Mėnuliui vaidina tą p atį vaidmenį, kaip mėtyklės diržas įdėtam mėtyklėn akmeniui. Jei Žemės trauka paliautų veikusi, Mėnulis nuskrietų nuo mūsų į beribę pasaulio erdvę. Ir atvirkščiai: Mėnulis kristų ant Žemės, jei jis sustotų skriejęs. Bet sustoti jis negali, nes tuščiojo pasaulio erdvėje jam nėra jokių kliūčių. Kiekvienas daiktas, vieną kartą pradėjęs judėti, eis toliau be sustojimo, kol sutiks bet kokio pasipriešinimo. Pasaulio erdvėje, kur skrieja dangaus kūnai, judėjimas, kartą pradėtas, gali trukti neribotai. Visuotinės traukos vaidmuo yra kaip tik tas, kad ji pakreipia dangaus kūnų takus ir priverčia juos keliauti aplink viens kitą.

Kaip Mėnulis skrieja aplink Žemę, lygiai taip pat Žemė ir planetos skrieja aplink Saulę, nes matyti, iš Saulės veikia stipri trauka. Newtonas, iškeldamas visuotinę trauką, ne tik išaiškino dangaus kūnų kelius, bet ir nurodė būdus tiems keliams suskaičiuoti. Tiesa, ne jis vienas atliko šitą darbą. 18-me ir 19-me šimtmečiuose įvairių tautų matematikai (daugiausia

prancuzai) po viens kito kūrė naują mokslą, vadinamąją D a n g a u s M e c h a n i k ą. Nuo tų laikų astronomai išmoko labai tiksliai skaičiuoti ir iš anksto atspėti dangaus kūnų kelius. Maža to: pavyko sužinoti dangaus kūnų svoriai, sūdrumas (tankumas) ir t. t.

Visuotinė trauka turi labai paprastas savybes. Visų pirma, ji yra bendra visiems daiktams. Trauką turi ne tik dangaus kūnai arba Žemė, bet ir kiekviena Žemės dalis — kiekvienas kalnas, kiekvienas akmuo. Bet kuris daiktas — ar tai būtų didelis namas ar adata—traukia visus kitus daiktus pagal savo ir jų svorį, arba, tiksliau sakant — pagal savo ir jų mases. Juo didesnė daikto masė, juo stipriau jis traukia viską prie savęs. Nesunku suprasti, kad paskirų daiktų trauka, bendrai imant, yra labai maža — vos pastebima. Pamanykime tiktai, kokia didelė yra Žemė! Tačiau žmonės išlaiko jos trauką ir nesugriūva. Maži daiktai, pavyzdžiui, akmenys, traukia lygiai tiek kartų silpniau, kiek kartų jie yra mažesni (savo masėmis) už Žemę. Jų trauka yra nepaprastai maža, ir tik ypatingai jautriais mokslo įrankiais galima ją susekti. Savo laiku Newtono pasekėjai uoliai stengėsi patirti, ar tikrai visi daiktai traukia. 18-jo šimtm. antroje pusėje tie bandymai, pagaliau, pavyko. Pradžioje, škotų mokslininkas Maskelyne'as (sk. Maskelainas) patyrė, kad vienas, jo pasirinktas tyrinėti, kalnas truputį pakreipia į save visus aplinkinius daiktus. Kiek vėliau, kitas mokslininkas C a v e n d i s h'as (sk. Kávedišas) padarė tam tikrą prietaisą, kuriame galima pastebėti, kaip traukia prie viens kito keli metaliniai rutuliai. Nuo to laiko yra atlikta labai daug tokių fizikos bandymų. Dabar visuotina trauka jau netenka abejoti.

Antroji svarbi visuotinės traukos savybė yra ta, kad ji mažėja atstumuose. Matematiškai tatai taip pasakoma: trauka yra a t v i r k š č i a i p r o p o r c i n g a a t s t u m o k v a d r a t u i. Tatai reiškia, kad, pavyzdžiui, dvigubame atstume trauka sumažėja keturis kartus; trigubame atstume — devynius kartus ir t. t. Žemės trauka, kylant aukštyn, turi eiti mažyn. Bandymais tikrai patirta, kad kalnų viršūnėse Žemė traukia jau silpniau, negu jūros lygmenyje: tenai visi daiktai tarytum tampa lengvesni. Tačiau šitas skirtumas yra nedidelis ir be ypatingų prietaisų nėra pastebimas. Pasaulio erdvėje Žemės trauka jau smarkiai sumažėja. Pavyzdžiui, Mėnulis yra apie 60 kartų toliau nuo Žemės vidurio negu mes. Kad sužinotume, kiek kartų Žemės trauka Mėnuliui yra silpnesnė negu mums, turime padauginti 60-tį 60-čia; gauname $60 \times 60 = 3600$ kartų. Labai tolimų dangaus kūnų trauka mums yra visai nežymi.

Kad ir šių dienų mokslas lengvai įstengia suskaičiuoti visuotinės traukos veikimą, tačiau pati visuotinė trauka — kitaip sakant — jos prigimtis lieka visiškai nesuprantama. Pavyzdžiui, visi gerai jaučiame Žemės trauką. Atrodo, tarytum iš Žemės išeina kažkokia nematoma jėga, kuri be pertraukos tempia mus žemyn. Tačiau nepastebime jokių ryšių, per kuriuos eitų tas veikimas. Taip yra ir pasaulio erdvėje. Tenai visokie dangaus kūnai skrieja, atskirti nuo viens kito tuščių erdvės tarpų. Nepaisant to, dangaus kūnai nuolat traukia vieni kitus. Todėl dažnai sakoma, kad visuotinė trauka v e i k i a n t i p e r a t s t u m ą, atseit be jokių tarpininkų. Toks posakis daug ko nepatenkina. Kai kurie mokslininkai mano, kad tarpininkas yra, tik jis nėra matomas. Jie mano, kad visą erdvę užpildo

tam tikra nematoma substancija — vadinamasis pasaulio eteris, per kurį skleidžiasi įvairūs daiktų veikimai. Taigi, galima manyti, kad visuotinė trauka paduodama per pasaulio eterį. Šitoks galvojimo būdas, gal šiaip ir patogus, bet jokios naudos kol kas neduoda. Galima kiek nori kalbėt apie tą pasaulio eterį, bet kol kas jis lieka nesusektas. Tarp pasaulio kūnų, be tuščios erdvės, nieko nematyti.

Esti gamtoje ir kitų jėgų, kurios taip pat, kaip ir visuotinė trauka, veikia per atstumą, būtent: elektra ir magnetizmas. Magnetas pritraukia geležinius daiktus, dar visai jų neliesdamas. Čia matome magnetinių jėgų veikimą. Visai panašiai gintaro arba lako gabalas, gerokai patrintas vilnoniu skudurėliu, pritraukia iš tolo popiergalius. Čia jau yra elektrostatinės (elektrinės) traukos pavyzdys. Abiem atvejais matome tariamąjį „veikimą per atstumą“.

Paklauskime, ar neturi tuodu reiškiniu ko nors bendro su visuotine trauka? Fizikoje nustatyta, kad elektra, magnetizmas ir šviesa turi vieną bendrą prigimtį. Tad gal ir visuotinė trauka priklauso tų pačių reiškinių rūšiai? Tačiau krinta akysna keli dideli skirtumai. Visų pirma, magnetinis arba elektrinis veikimas gali labai keistis; tuo tarpu visuotinė trauka veikia visiškai vienodai. Pavyzdžiui, plieno stiebas gali būti įmagnetintas ir vėl „atleistas“. Metalinis rutulys gali būti įelektrintas; bet užtenka sujungti jį su Žeme, kad jis tuoj netektų tų elektrinių savybių. Visuotinė trauka, arba, kaip kitaip sakoma — njutoniška trauka negali būti nei didinama, nei mažinama. Ji pasirodo neatskiriama visų daiktų savybė.

Dar nuostabesnė visuotinės traukos savybė yra ta, kad ji visus vienodai veikia. Ji eina kiaurai pro visus daiktus taip lengvai, lyg čia būtų tuščia erdvė. Tuo tarpu, pavyzdžiui, magnetinė jėga neina pro varį: užtenka pridengti magnetą varinės skardos lapu, kad jis nebeveiktų. Taip pat ir elektrinės jėgos labai nevienodai skleidžiasi įvairiose medžiagose. Bet visuotinė trauka neboja jokių kliūčių. Antai, per Saulės užtemimą Mėnulis, atsistojęs tarp Saulės ir Žemės, užkerta mums Saulės šviesą: diena tampa naktimi; bet Saulės trauka Žemei tuomet nė kiek nepasikeičia: ji, matyti, eina perdėm pro Mėnulį taip lengvai, lyg ir jo visai nebūtų buvus.

Jokiais prietaisais nepavyko, kad ir nedaug, paveikti visuotinę trauką. Iki šiol nežinoma, kokiu greitumu jinai skleidžiasi erdvėje. Newtonas manė, kad trauka plečiasi kąbežiūrint (akimirksniu), t. y. neima jokio laiko savo veikimui. Naujaisiais laikais ėmė reikštis nuomonė, kad visuotinė trauka turi tokį pat greitį, kaip šviesa — atseit apie 300.000 kilometrų per sekundę. Bet tokio spėjimo niekam nepavyko nei įrodyti, nei paneigti.

Paskučiausiais laikais iškilo naujoji, Einstein'o traukos teorija. Jos išvados yra dar tikslesnės, negu senoje Newtono teorijoje. Matematiški skaičiavimai pasiekia nepaprasto tobulumo. Einstein'o teorija gvildena visuotinę trauką ne kaip kokią jėgą, bet kaip tam tikrą erdvės ir laiko savybę. Tačiau nuo šitokio pakeitimo visuotinės traukos prigimtis nė kiek neaiškėja. Visuotinė trauka vis tebelieka gerai žinomas, bet kartu blogai suprantamas dalykas.

Palšas, arba karšis *(Abramis bramas)*

(Skaityta Valstybės Radiofone 1933. III. 23.)

Gimn. Dir. J. Elisonas, Panevėžys.

Palšas, arba karšis, kurį sodiečiai iš slavių kalbos kitaip dar „leščiumi“vadina, panašus būtų iš dalies į didoką karpį, kad jų neskirtų karšio kūno plonumas ir skujų, jį bedengiančiųjų, stambumas. Palšo kūno sudarymui suprasti turėkime galvoje, kad suaugusiųjų individų kūno ilgumas tepranešа 3 kartus aukštumą, o aukštumas — 3 kartus storumą. Seniai palšai kūną turi kiek apskritesnį, o jaunikliai — kiek pailgesnį. Galvą palšas turi mažutę, nasrų anga taip pat nedidelė ir požemiai pačiame snukio gale padėta. Nasrų angos pavidalu remdamiesi, galėtume manyti, kad palšas ją tenaudoja gyvenamosios vietos dugnui rausti ir plėšikavimu nesiverčia, kitoms žuvims didelės žalos nepadaro; tačiau vėliau turėsime progos įsitikinti, kad netaip jau jisai šiuo atžvilgiu nekaltas.

Ryklės dantų jisai turi po vieną eilę, viso 5 - 5. Liemuo iš šonų gerokai suspaustas, ir tatai daro įtakos žuvies kūno plonumui. Sprandas stambus, nugara aukšta, pilvas nubaigtas tarp pilvo peleko ir pauodegio peleko aštria briauna, kuri skujomis neapaugusi; pakaušio srityje prasideda savotiškas griovelis, kuris eina nugaros paviršiumi ligi nugaros peleko. Kalbant apie palšo pelekus, tenka pažymėti, kad nugaros pelekas aukštas, siauras ir turi žymiai trumpesnį pamatą už pauodegio peleką, kuris žemas ir ilgas. Uodegos pelekas giliai iškirptas ir, be to, apatinė jo šakumą ilgesnė už viršūtinę. Kūno paviršių dengia didelės ir stiprios skujos, kurios suaugusiųjų individų kūne siekia metalinio 2 litų pinigo didumo. Akis palšas turi, palyginti, dideles ir sidabro, vadinasi šviesios, arba aukso, vadinasi gelsvos, spalvos rainutėmis; jauniklių akys paprastai šviesios, senių — pasinešusios gelsvuman. Be to, minėtina viršutinės akių dalies juoda dėmė. Viršutinė galvos dalis ir nugara paprastai esti juosvos, tamsiai pilkos spalvos, šonai — gelsvai balti, o papilvė balta su tamsiomis dėmelėmis. Visų pelekų spalva tamsiai pilka, purvinoka. Turėkime galvoje, kad amžius daro įtakos palšo kūno spalvos skirtumams, būtent: jaunikliai palšai nugarą turi šviesiai pilkai žalią, šonus — pilkai baltus, sidabro atspalvio, o papilvę purvinai baltą. Jaunikliai palšai kūno spalvos atžvilgiu žymiai gražesni už senius, kurie, sulaukę prielankaus amžiaus, darosi tamsesni, o šonus apturi aukso geltonumo; užtat žvejai ir skiria trejopus palšus: sidabrinį, juosvoką ir auksinį.

Geromis mitimo aplinkybėmis palšai užauga 50—70 cm ilgio ir 4—5 kg svorio. Patinai beveik visuomet mažesni už pateles. Ežeruose kartais pagaunama ypatingai didelių palšų. Senis G. Rzączynski's pasakoja, kad kitą kartą arti Suražo, Volyniuje, pagavę tokį didelį palšą, kurį atvežę Ostrogo miestan ir tenai tėvų Jėzuitų kolegijoje galėję juo 14 žmonių pavalgydinti.

Gyvenamąją vietą palšas paprastai pasirenka tokią, kad vanduo būtų gilus, ramios srovės ir nešaltas, o dugnas apaugęs žolėmis, mauruotas ir dumbluotas; smėlio dugno jisai vengia, nes jam čionai alkana būtų gyventi ir neturėtų patogių vietų nuo priešų slapstytis. Daugiausia palšų sutinkama dideliuose ežeruose ir tvenkiniuose, kuriuose gyventi jie pasirenka ramias gelmes; pataiko palšas ir upėse įsigyventi, ypatingai tokiose, kurios

turi ryšio su ežerais ir pasižymi ramia srove. Jei palšai pasirenka gyventi upę, tai paprastai sutinkami čionai užutekiuose, įlankose arba pakriūčių duburiuose. Kadangi palšas šalto vandens nemėgsta, tai ir kiek aukščiau kalnuose jisai nesutinkamas, nes priklauso labiau prie žemumų gyventojų. Vasaros metu palšas gyvena prieš tai minėtų vietų gelmėse ir, beieškodamas grobio, rausia jų dumblą. Runeniop palšai pradeda būriais traukti upių žiočių linkui ir, tokiu būdu, atsiduria jūrose, kurių sūraus vandens nevengia.

Minta palšas įvairia gėlųjų vandenų mažuomene: faunos ir floros atstovais, kurių randa prisikabinusių prie vandeninių augalų arba išrausia gyvenamosios vietos dugne. Tokiu būdu, jo grobiu patenka kirmėlės, vandeniniai vabzdžiai bei jų vikšrai, organinės mauro dalys ir kt. Mėgsta gyvulių mėšlą, ir ypatingai gerai esti nusiteikęs, jei jo gyvenamosiose pakrantėse esti pastatytų kiaulidžių ir kt. tvartų, kurių mėšlas patenka vandenin. Rausdamas dugną, palšas darbuojasi savuoju snukiu, kuris virtęs čionai savotišku straubliu. Aptikęs vandenyje tinkamų paėsti ūglių, palšas garsiai čepsėdamas, juos suėda ir tiek pasidarbuoja, kad vandeniniai išrausto dugno augalai pakyla vandens paviršiun ir parodo prityrusiai žvejo akiai, kieno tai darbas. Jaunikliai palšai daugiau minta gyvuliniu maistu, o seniai nelabai jo reikalauja ir pasitenkina augalinės kilmės medžiagomis. Jei maisto maža, tai palšas išsigimsta, virsta tikru neužauga. Pristigę maisto kurioje nors vietoje, palšai keliauna kitur jo ieškotų. Pasakytume, kad mitimo atžvilgiu palšas tikrai nekalčiausia būtybė; tačiau to nedarome, nes, kiek pastebėta, pavasarį jisai nemaža suryja kitų žuvų kiaušinėlių, o vasaros sulaukęs mintąs besišeriančiais vėžiais, kurių susivikruojąs ir iš urvų ištraukti.

Neršti palšai pavasarį, pareinamai nuo savo amžiaus, orų stovio ir kitų aplinkybių, Balandžio-Birželio mėn. protarpiu. Prieš nerštą patinai pasipuošia vestuviniais drabužiais, būtent: jų galvoje, pakaušyje, pelekų spinduliuose ir kūno skujose atsiranda karpų, kurias sudaro sukietėjusios oruginio odos sluoksnio (=epidermio) celės. Šitos karpos visų ryškiausios esti galvoje ir iš pradžių pasižymi balkšva spalva, o vėliau pradeda tamsėti ir darosi geltonos, kaip gintaras. Karpų išbertus patinus vadina perluotais, arba dygliuotaisiais, akmeniniais palšais. Perluotieji palšai pirmieji pradeda rinktis į būsimąsias neršto vietas žolėse, o kiek vėliau atsiranda ir patelės. Pas mumis, Zoografo nurodymais, palšų nerštas įvyksta Gegužės mėn. gale. Žieminėse Rusų dalyse tatai dedasi kiek vėliau, o pietinėse — anksčiau, net Balandžio mėn. pradžioje. Apskritai, daug kas čionai pareina ne tiktai nuo orų stovio, bet ir nuo daugelio kitų fizinių ir geografinių aplinkybių; amžiaus įtaką neršto pradžiai paminėsime kiek vėliau. Patsai palšų nerštas įvyksta žolėtose pakrančių vietose, taip pat žolėmis apaugusiose seklumose ir kt. Beje, daugelis žvejų svajoja palšų neršto vietą aptikti, bet nevisuomet jiems tatai sekasi. Ir gerai, kad nevisuomet sekasi, nes neršto metu žuvų nereikia liesti: tesidauginie jos ramiai. Nerštų ton pačion vieton saulei nusileidus, paprastai susirenka tūkstantiniai palšų būriai, kurie visą naktį čionai vaikšto ir visoje apylinkėje kelia didelį nerimą. Neršto reiškinys įvyksta labai sutartinai ir intensiviai: palšų apsirinktoje nerštui vietoje tuomet vanduo virte verda, o aplinkui sklinda garsus patenkintų žuvų teškenimasis ir savotiškas čepsėjimas. Taip dedasi kokias 5—6

valandas; patelės spėja tuo metu savuosiuos geltonus kiaušinėlius, kurių skersmuo vos 1,5 mm. tesiekia, prilipinti į vandeninius augalus, o vėliau visas palšų būrys kraustosi atgal į gelmes ir išnyksta be pėdsakų. Bendrai imant, palšas — visli žuvis, nes 2 kg patelė išnerši apie 120.000 kiaušinėlių, o kiek didesnės patelės kiaušinėlių parūpina 200.000—300.000. Kartu su tuo tenka pastebėti, kad neršto reikalui palšas labai lepi ir jautri žuvis. Pav., jei orai atvėsta ir neršiamosios vietos vanduo staiga atšąla, tai palšai, neršto nebaigę, grįžta atgal gelmėsna ir kai kurių gamtininkų nurodymais gerokai nuo to nukenčią, susergą. Taip pat neapkenčia palšai neršto metu ir bet kurio neramumo, bildesio ir kt. juos jaudinančių aplinkybių: išbaidyti grįžta jie į gelmes ir per tai tos vietos žuvų ūkiui pasidaro žalos. Tenka užtat palšų neršto ramumas saugoti, o kai kuriuose kraštuose, pav., Šveduose, ankstyvesnių gamtininkų nurodymais, bent seniau, artiese palšų neršiamosios vietos būdavę draudžiama net varpais šventėse skambinti.

Daugelio gamtininkų ir prityrusių žuvautojų nurodymais jaunikliai palšai išneršia anksčiau už senius. Be to, kiekvieno amžiaus palšai susirenką skyrium: vieni nerštą baigią, kiti jį pradedą. Pas mumis pirmieji palšai pradedą nerštą (zarasiečių nurodymu) purienoms žydint, antrieji — obelių žydėjimo metu, o tretieji — rugiams žydint. Jei jų neršto metu, tų pačių zarasiečių nurodymais, pateleškuoti vandenin įkištu irklu, tai palšai atsiliepią ir tuo parodą žvėjams savo buvimo vietą. Rusuose jaunikliai palšai neršią beržams žydint—tokius vadina beržiniais palšais; vidutiniai—vadinami ieviniais palšais, nes jie neršia ievoms žydint, o seniai, plaukėtiniais palšais vadinami, nes nerši javų plaukėjimo metu. Atvirkščiai nurodoma Ukrainoje, būtent, tos šalies žvejai sako, kad gluosniniai (seniai) palšai neršia pirmieji, ąžuoliniai (vidutiniai) — antrieji, o nikoliniai (jaunieji) neršią paskutinieji — Nikolos šventės metu. Įdomu būtų patirti, kurių turi nurodymų palšų neršimo meto ir kitais atžvilgiais mūsų šalies žvejai iš įvairių Lietuvos vietų.

Kaip sakyta, nerštui pasibaigus, išneršę palšai pasišalina į gelmes, o pakrantėse neužilgo gali stebėti būrių — būriais beplaukiojančius milijonus jauniklių, kurie išsiritę iš kiaušinėlių, minta pakrančių mažuomene iš gyvulių valstybės. Rudenį pirmamečiai palšai turi 4 cm ilgio, dveigiai palšai kraustosi atgal gelmėsna, o treigiai jau turi ligi 1 kg svorio.

Gyvenimo būdo atžvilgiu palšas atsargi ir gerokai baili žuvis, kuri kartu su tuo pasižymi pusėtinu nejudrumu, tingumu. Palinkusi į didesnę draugystę su kitais, bet tiktai to paties amžiaus, palšais, ir sudaro kartais labai didelių būrių, kurie vaikšto gyvenamosios vietos gelmėmis. Kai kuriose Rusų vietose žvejai įsitikinę tvirtina, kad tokie palšų būriai turi vadą, kuris plaukiąs palšų būrio priešakyje ir juos iš vienos vietos kiton nuvedąs. Paminėti žvejai tariamąjį palšų vadą vadina „kunigaikštėliu“ ir tiki, kad palšų kunigaikštėlis, tinklu pagautas ir atgalios vandenin įmestas, vėlios į tą pačią vietą palšų būrius atvedąs. Paprastai palšai gyvena ir medžioja tiktai gelmėse, bet, jei vieta rami, naktį jie ir į pakrantes prisiartina. Pastebėta taip pat, kad kaitros metu arba prieš darganą orą palšai pakyla į gyvenamosios vietos vandens paviršių. Vasaros metu palšų būriai kiek prasiskirsto, bet žiemai jie vėl susirenka į gelmes, kuriose

sulenda dumblan. Trokšliaus atžvilgiu palšas -- jautri žuvis, todėl, jei nenorime, kad jie per šalčius nukentėtų, žiemos sulaukus palšų gyvenamuose vandenyse tenka kirsti ekečių tyram orui prieiti.

Daugelis žvejų pažymi, kad palšas ypatingai gudri ir jautri žuvis, kuri netaip lengva pagauti, nes nebent neršto metu palšai darosi mažiau atsargūs ir lengviau pagaunami. Pažymėtina taip pat, kad palšai, pajutę besiartinantį į jų būrį tinklą, atsigręžią tinklo linkui ir sulendą snukiais dumblan, o tinklas jų nugaromis nušliaužiąs tolyn. Palšų žvejojimo pasisekimas žymia dalimi pareina nuo jų papročių žinojimo ir mokėjimo atspėti jų gyvenamąją vietą. Daugelis juos gaudo neleistinu metu, per nerštą ir naudojasi čionai tuo, kad apsvaigusios žuvys netenka joms įprasto atsargumo. Pas mumis visų daugiausiai palšų pagaunama žiemos metu, tinklais ir kit. žvejojimo įrankiais. Gaudant tinklais, palšų pagaunama kartais labai daug: vienoje valkšnoje net keliolika ir daugiau tūkstančių galvų. Senasai Lietuvos gamtininkas B. S. Jundila mini buvus jo laikais tokį atsitikimą, kad viename Braslavo apskrities ežere viena valkšna pagavę tiek daug palšų, kad jiems sukrauti iš išvežti reikėję 200 vienkinkių rogių. Kai kurie žuvautojai bado palšus stakėmis (=žeberklais), bet pastarasai žuvavimo būdas visai neleistinas. Tikrų žuvautojų labai giriamas palšų meškeriojimas, kuris visų labiausiai sekasi giliose palšų gyvenamojo vandens sietuvose ir įlankose. Žinoma, palšų meškeriojimas taip pat neįmanomas be jų įpročių žinojimo ir asmeninės meškeriotojo kantrybės turėjimo. Visų geriausia palšai esą meškerioti vasaros pradžioje, kai jie, per nerštą gerokai išalkę ir grobio ieškodami, dar nepareiškią didelio atsargumo. Taip pat lengva jie pagauti tuo metu, kai lašalai (*Ephimeridae*) ima kristi į vandens paviršių. Rudeniop palšai nustoja į meškerio kabliuką bepakliūti: jie tam laikui spėja jau atsiganyti ir darosi gerokai atsargūs. Palšai meškeriojant, meškerio kabliukas patariama pamauti ne slieku, bet mėšline kirmele arba minkytos duonos gabaliuku.

Palšas mėsos, palyginti, turi daug, o kadangi toji jo mėsa, ypatingai žiemos metu, esti riebi ir daugeliui žmonių gardi, tai kartu su tuo tenka pasakyti, kad palšas priklauso prie tų žuvų, kurios pas mumis branginamos ir pirmon po karpio vieton statomas. Vasarą pagautų palšų mėsa skonies atžvilgiu esanti menkoka, bet užtat žiemą, riebi būdama, jinai tikrai gardi ir pasižymi delikatingu skoniu; ašakų kiek daugiau teturi uodeginė palšo dalis. Seniai palšai esą gardesni už jaunikliius. Kai kuriose vietose palšų pagaunama pusėtinai daug, ir tatai sudaro progos kalbėti apie ekonominę palšo reikšmę mūsų žvejyboje. Palšas tuo patogi gaudyti žuvis, kad jisai patveria, sniegan įdėtas arba dar geriau degtinėje suvilgytos duonos jo nasrų vidun įbrukus, ilgesnę kelionę ir per tai lengvai kiek toléliau pristatomas. Palšus suvartoja maistui ūmius arba sūdytus, o kitur juos rūko ir tuo būdu ilgesnį laiką valgiui turi.

Priešų palšas nestinga, nes jį nuolatos persekioja lydekos, ešeriai, starkiai, vėgėlės, vandeniniai plėšrieji paukščiai ir kt. Bet kurios plėšriosios žuvies užpultas, palšas tuo būdu mėgina išsigelbėti, kad smarkiai sudrumsčia vandenį ir pasislepia. Žuvinio erelio užkluptas palšas tuo mėgina gintis, kad smarkiai neria gilyn, ir kartais užpuoliką prigirdo, bet ir patsai dažnai kartu su juo galą gauna. Visų daugiausiai tačiau palšai nu-

kenčia nuo žmonių — nerūpestingų žvejų, kurie vietomis jį ir pas mumis spėjo gerokai praretinti. Savaime suprantama, kad palšus, kaip ir kitas geresnes žuvų rūšis, turėtume branginti, o jei vietomis jie skaičiumi pamažėja arba visai išnyksta, tuomet jie tenka tokiose vietose vėl atgaivinti arba iš kitur atgabenti ir iš naujo įgyvendinti. Palšas galima, kaip ir karpis, dirbtinu būdu tvenkiniuose įveisti ir nuolatos betarpėje žmogaus priežiūroje laikyti. Jaunikliai palšai — lepūs padarėliai ir ligi metų amžiaus paliekami vietoje gyventi, o kai jie paauga, tai galima atitinkamu būdu ir toléliau gyvi pavežėti, kurin nors tvenkinin arba ežeran, jiems gyventi patogian, suleisti. Praverčia tuo pačiu reikalu pasirūpinti neršto metu pakrantėse palšų paliktais kiaušinėliais ir juos išauginti gerai apsaugotoje vietoje.

Palšo gyvenamoji sritis labai plati, nes jisai sutinkamas visoje Vidurinėje, Žieminėje ir Rytinėje Europoje: Vokiečių, Baltijos, Juodųjų, Kaspijos ir net Aralo jūrų baseinuose; Sibire jo stinga. Pas mumis palšas gyvena Baltijos jūrose, Kuršių marėse ir beveik visuose ežeruose, o taip pat ir gilesnėse upėse. Vienur palšų pas mumis pagaunama daugiau, kitur mažiau, nes jo gausumas bet kuriame ežere arba upėje pareina ir nuo mikrofaunos ir floros gausingumo. Pabaigoj šio straipsnio prašau visus skaitytojus — gimtosios ichtiofaunos mylėtojus, o taip pat ir žuvautojus, mano čionai patiektas žinias apie palšą Lietuvos gyvenimo daviniais papildyti ir, kur reikės, pataisyti.

Įvairenybės

Kokį darbą nudirba žmogaus širdis

Širdžiai Tyrinėti Instituto Bad Nauheim'e direktorius prof. Groedel'is vienoj savo paskaitų, kalbėdamas apie žmogaus širdies nuostabų įtaisymą, tarp kita ko pareiškė: Žmogaus širdis, kiekvieną sekundę suplakdama, sakysime, po vieną kartą be paliovos, per visą žmogaus gyvenimą nudirbą tokį darbą, kuris turi nustebinti kiekvieną techniką: jei imsime 70 metų amžiaus gyvenusį žmogų, tai jo širdis bus pervariusi daugiau, kaip 1 milijoną hektolitrų kraujo; tuo būdu čia bus nudirbta apie 200 milijonų kilogramometrų darbo (Forschungen und Fortschritte 1932, 426—427 pusl.).

Ar arai grobia vaikus?

Europos laikraščiuose nesenai buvo pasklydusi žinia, kad iš Pielisjärvi'o (Rytinėj Suomijoj) didysis (karališkasis) aras pagrobė dviejų metų vaiką. Vaiko buvo pasigesta 1931 m. Rugpjūčio mėn., o nesenai, bekertant miške medžius, vienoj didelėj pušy su aro lizdu buvę rasti vaiko kauiai ir išblukusios drabužių liekanos; buvę nustatyta, kad čia būta dingusio vaiko drabužių. — Ši žinia iškėlė klausimą, ar žinomi tikrai paliudyti atsitikimai, kad arai vaikus tikrai puola ir nusinešа?—Brehm'o suteikiamomis žiniomis, kalnų (arba uolinis) aras tikrai puoląs ir žmonių vaikus, ir netgi išaugusius žmones. Tuo tarpu C. Stemmler'is savo knygoj apie Šveicarijos arus („Die Adler der Schweiz“) prileidžia esant galima, kad arai gali pagrobti tik mažus (žindamojo amžiaus) vaikus, kadangi arai jau sunkiai pakelią tokio svorio grobį, kiek sveria jie patys. O kadangi dviejų metų vaiko svoris bus dvigubai didesnis kaip paties aro, tai žinia apie vaiko pagrobimą Suomijoj bus laikraštininkų prasimanymas. *Pr. D.*

GAMTOS DRAUGAS
Popularus „Kosmo" skyrius
1934 metų
Kovo mėn.

Relatyvybės principas

(Paskaita Valstybės Radiofone 1933. XI. 24)

Dr. P. Slavėnas, Kaunas

Astronomijoje nuolat kalbama apie dangaus kūnų judėjimą. Žinome kad Mėnulis skrieja aplink Žemę. O Žemė, kaip ir kitos planetos, skrieja aplink Saulę. Pati Saulė taip pat nestovi vietoje, bet kartu su visomis planetomis juda artimųjų žvaigždžių tarpe. Šitai žinodami, paklauskime, kas gi, pagaliau, stovi vietoje? Į šitą klausimą iš karto nerandame atsakymo. Atrodo, kad viskas pasauly juda, ir nieks nestovi. Tačiau protas vargiai galėtų sutikti su tokiu manymu. Atrodo, kad, jei vienur yra judėjimas, tai kur nors kitur turi būti ramybės stovis.

Senovėje žmonės manė, kad Žemė stovi nejudėdama pasaulio vidury, ir kad visa kita juda aplink ją. 16-me šimtmety garsusis Kopernikas paskelbė, kad Žemė juda aplink Saulę. Nuo to laiko daug kas manė, kad Saulė nejuda, ir kad ji stovinti Visatos vidury. Bet ir šita pažiūra neilgai gyvavo. Jau 18-jo šimtmečio pabaigoje astronomas Heršelis pastebėjo, kad Saulės sistema — atseit Saulė su visomis planetomis — nestovi vietoje, bet greit juda. Taigi, nerandame nė vieno dangaus kūno, kuris būtų rimty.

Tačiau 19-me šimtmety pasklido mintis, kad gal bent aplinkinių žvaigždžių visuma nejuda. Kitaip sakant, buvo manyta, kad, nors paskiros žvaigždės juda, bet visa jų šeima esanti rimty. Bet ir šioks manymas pasirodė esąs klaidingas. Pastaraisiais laikais aiškėja, kad visos aplinkinės žvaigždės, kartu su Saule, skrieja aplink Paukščių Tako vidurį svaigulingu greitumu — apie 300 kilometrų per sekundę. Ar pats visas Paukščių Takas stovi vietoje, ar juda, dar nežinia. Žinome tiktai, kad iki šiol nepavyko nurodyti nei vieno kūno, arba kūnų sambūrio, kuris galėtų būti laikomas esąs visiškoje rimty. Žodžiu — viskas juda.

Bet, antraip vertus, kasdieniame gyvenime mes nepastebime, kad Žemė judėtų. Apie Žemės judėjimą sužinome tik iš gilių astronominių tyrinėjimų. Iki tam tikro laiko maža kas abejojo, kad Žemė esanti rimty. Bet, pasaulį ištyrus dėmesingiau, paaiškėjo, kad Žemė sukasi ir, be to, skrieja aplink Saulę. Nuo to laiko, kaip jau buvo sakyta, kilo įspūdis, kad Saulė esanti parimusi. Šitas įspūdis tvirtai laikėsi tol, kol astronomai, tyrinėdami Visatą, nepažvelgė toliau — anapus Saulės sistemos ribų. Kai jie ėmė tirti žvaigždes, tuoj pasirodė, kad ir Saulė juda. Taigi, kiekviena pažiūra iki tam tikro laiko atrodo teisinga. Kai kalbama apie traukinių arba garlaivių judėjimą, tuomet vaizduojamės Žemę nejudamą, kadangi nėra jokio reikalo galvoti apie Žemės judėjimą. Bet, besigilinant į pasaulio santvarką, tenka pripažinti, kad Žemė juda aplink Saulę: tuomet vaizduojamės Saulę neju-

damą. Kalbėdami apie judėjimą visuomet vaizduojamės (kad ir laikinai), jog kas nors stovi vietoje. Kitaip sakant, judėjimas gali būti pažintas ir išmatuotas tiktai atsižvelgus į bet kurį daiktą, kurį vaizduojamės nejudantį. Taigi, kiekvienas judėjimas yra palyginamas, arba relativus, reiškinys. Šitoks tvirtinimas yra teigimas garsiojo relativybės principo, apie kurį šiais laikais yra nemaža kalbama ir rašoma.

Relativybės principas yra labai senas dalykas. Apie jį yra kalbėjęs senovės graikų filosofas Aristotelis, gyvenęs 4-me šimtmety prieš Kristų. Jisai pabrėžė, kad žmogaus akys pastebi ne judėjimą, bet judėjimo skirtumus. Jei žmogus juda kartu su stebimuoju daiktu, tai tokio judėjimo jis nepastebi. Šitą Aristotelio nuomonę vėliau 16-me šimtmety panaudojo Kopernikas, įrodydamas Žemės judėjimą. Kopernikui kaip tiktai reikėjo išaiškinti, kodėl žmonės kasdienos gyvenime nepastebi Žemės judėjimo? Atsakymas yra labai paprastas: todėl, kad jie juda kartu su Žeme. Jei gyventume ne Žemėje, o Mėnulyje, tai tuomet atrodytų, kad Mėnulis stovi nejudėdamas, ir kad Žemė skrieja aplink Mėnulį. Mūsų tiesioginis įspūdis neleidžia iš karto spręsti, kas aplink ką pasauly juda. Norėdami tai sužinoti, turime mintyje atsitraukti nuo savo būklės ir apžvelgti pasaulį plačiu mastu.

Relativybės principo teisingumą rodo įspūdžiai važiuojant geležinkeliu arba laivu. Sėdint vagone ir nežiūrint pro langą, sunku spręsti, kurion pusėn ir kokiu greitumu juda traukinys. Apie greitumą šiek tiek pasako ratų bildesys. Bet, jei vagonas yra labai geras, tai jo ratai ir ašys nei trata, nei girgžda. Tuomet vienintelis būdas sužinoti apie traukinio judėjimą — tai pažvelgti pro langą, kaip lekia pro šalį telegrafo stulpai, medžiai ir trobos. Dar ryškiau pajuntame relativybės principą, plaukdami laivu. Keleivis jaučia tik laivo supimą, ir nieko negali iš karto pasakyti nei apie laivo kryptį, nei apie jo greitį.

Taigi, be reikalo kartais manoma, kad relativybės principas yra kažkoks nesuprantamas dalykas. Kaip tik atvirkščiai! Visi esame tiek prie jo pripratę, kad, rodos, nevertėtų ilgai kalbėti apie tokį „paprastą dalyką". Ir ištikrųjų: nuo Koperniko laikų iki 19-jo šimtmečio pabaigos maža kas kreipė dėmesį į relativybės principą. Visiems, tur būt, atrodė, kad tai esąs savaime aiškus, neginčytinas dalykas. Bet praktikoje atsitiko kas kita.

Praeito šimtmečio antroje pusėje įvairiose fizikos teorijose pradėjo reikštis prieštaravimai ir klaidingos išvados. Ypač daug tokių paradoksų atsirado šviesos, elektros ir magnetizmo moksluose. Čia nurodysiu vieną pavyzdį.

Yra žinoma, kad du įelektrintu daiktu veikia viens antrą: prisitraukia arba atsistumia. Fizikoje sakoma, kad jei koks įelektrintas daiktas juda, tai aplink jį atsiranda magnetinės jėgos, arba, kaip sakoma — magnetinis laukas. Kitas fizikos dėsnis sako, kad, jei įelektrintas daiktas juda pro magnetinį lauką, tai atsiranda jėga, nukreipianti tą judantį daiktą į šalį. Dabar įsivaizduokime du įelektrintu rutuliu: juodu veiks vienas antrą, pavyzdžiui, trauks viens antrą prie savęs. Leiskime, kad abudu rutuliu pradėjo kartu judėti. Tuomet, einant fizikos dėsniais, kiekvienas jų paskleis aplink save magnetinį lauką, kuris veiks antrąjį rutulį. Iš to eina išvada, kad du įelektrintu rutuliu kartu judėdamu kitaip veikia viens antrą, negu stovėdamu vietoje. Be to,

rutulių sąveiksmas pareis nuo to, kokia tvarka jiedu judės: ar vienas paskui antrą, ar vienas greta antro. Šitas protavimas, sprendžiant iš fizikos bandymų, atrodo visai teisingas, kol neimame dėmesin Žemės judėjimo. Atsiminkime, kad Žemė, kartu su įelektrintais rutuliais, greitai juda aplink Saulę. Fizikos dėsniai verčia manyti, kad įelektrintų rutulių sąveiksmas turi parodyti, kaip juda Žemė. Teoriškai galvojant, rutuliu turėtų veikti nevienodai įvairiose linkmėse: išilgai Žemės kelio jų trauka turėtų būti kiek silpnesnė, negu skersai Žemės kelio. Taigi, atrodo, kad, stebėdami įelekrintus rutulius, galėtume pažinti Žemės judėjimą, net ir nežiūrėdami į dangų. Taip pat, teoriškai galvojant, užkrautas elektros kondensatorius, pakabintas ant plono siūlo, turėtų pats pasisukti ir parodyti, kur lekia Žemė. Tikrovėje tokie protavimai nepasitvirtina. Elektriniai ir magnetiniai reiškiniai šiuo atveju tarytum rodo, kad Žemė ramiausiai stovi vietoje, nors dangaus stebėjimas veda prie kitokių išvadų.

Praeito šimtmečio pabaigoje tokių prieštaravimų prisirinko ištisa eilė. Kažkur turėjo būti klaida. Ir štai, giliau pažvelgus į dalyką, pasirodė, kad relativybės principas nevisur buvo išlaikytas mokslo teorijose. Mokslininkai, laikydami relativybės principą savaime suprantamą dalyką, matyti, visai apie jį pamiršo ir todėl, patys to nejausdami, prasilenkė su juo. Dėl ko anas pavyzdys su dviem įelektrintais rutuliais sukelia nesusipratimų? O gi dėl to, kad fizikos dėsniai nusakė judėjimą tokiais žodžiais, tarytum tai nebūtų relativus reiškinys. Fizikos dėsniuose nebuvo sakyta, kieno atžvilgiu juda įelektrinti kūnai. Taip pat nebuvo svarstyta, kur yra stebėtojas: ar jis juda kartu su tais rutuliais, ar stebi jų judėjimą iš šalies. Gamtos dėsniai, pasirodo, kur kas sunkiau aptarti, negu buvo manyta. Žvelgdami į mokslo praeitį, matome, kad daug fizikos dėsnių buvo netiksliai arba paviršutiniškai nustatyta. Kilo reikalas šis-tas papildyti arba pataisyti. Taip ir išdygo garsioji relativybės teorija.

Daug kas visai klaidingai tą teoriją suprato. Kartais net patys teorijos kūrėjai neaiškiais arba nevykusiais posakiais sukėlė klaidingą nuomonę apie tuos dalykus. Kai kas pamanė, būsią relativybės teorija tvirtinanti, kad yra visvien, ar Žemė juda aplink Saulę, ar Saulė aplink Žemę. Žodžiu — relativybės teorijoje buvo įžiūrėta pastanga grįžti nuo Koperniko prie senoviško — ptolemejiško pasaulivaizdžio. Čia, matyti, buvo užmiršta, kad Kopernikas savo laiku kaip tiktai pabrėžė judėjimo relativumą. Tikra relativybės principo prasmė yra tokia: b e t k u r i o d a i k t o j u d ė j i m a s g a l i b ū t i p a t i r t a s t i k t a i a t s i ž v e l g i a n t į b e t k u r į k i t ą d a i k t ą.

Kalbėti apie judėjimą „šiaip sau“ — nei į ką neatsižvelgiant, būtų beprasmis darbas. Gamtos reiškiniai nuolat patvirtina relativybės principo teisingumą: jie nuolat liudija, kad judėjimas tik tuomet esti susektas, kai galima palyginti įvairių daiktų būkles. Gyvendami Žemėje, galime tik tuomet pažinti jos judėjimą, jei atsižvelgsime į aplinkinius dangaus kūnus. Relativybės principas yra vienas pagrindinių gamtos dėsnių; todėl jis turi būti išlaikytas visu griežtumu fizikoje ir astronomijoje. Šitas reikalavimas kai kuriose fizikos šakose nebuvo patenkintas. Relativybės teorija yra kaip tiktai fizikos valymas nuo visų tų netikslumų.

Nereikia manyti, kad senos mokslo teorijos, nesutinkančios su relativybės principu, būtų labai klaidingos. Pataisos, kurios eina iš relativybės

Tolimosios žvaigždžių sistemos

(Skaityta Valstybės Radiofone 1934 I 7)

Dr P. Slavėnas, Kaunas.

Pažvelkime į dangų giedrią naktį, komet nėra Mėnulio. Tamsioje dangaus bedugnėje matysime daugybę žvaigždžių, šviesių ir silpnų — baltų ir rausvų. Be žvaigždžių kai kur matysine dar silpnai šviečiančią miglą: geras pavyzdys yra Paukščių Takas; jis eina per visą dangų, ir todėl kiekvieną giedrą, tamsią naktį galime jį surasti. Jei nukreipsime į Paukščių Taką didelį teleskopą, tai rasime tenai daugybę smulkių žvaigždžių. Kaip sakoma, teleskope migla išsisklaido ir pasirodo atskiros žvaigždės. Kas pirmiau atrodė migla, vėliau pasirodė smulkių, bet labai gausingų žvaigždžių sambūris.

Pro teleskopą matoma labai daug tokių miglų, arba ūkų. Astronomai juos taip ir vadina — ūkais. Jie atrodo kaip kokie labai silpnai šviečiantieji debesėliai. Jų išvaizda būna labai įvairi. Astronomai pradėjo stebėti ūkus dar 18-me šimtmety. Iš pradžių jie buvo dažnai painiojami su kometomis. Bet jau greit paaiškėjo didelis skirtumas tarp kometų ir ūkų. Kometos taip pat atrodo kaip balti debesėliai; bet jos yra artimi dangaus kūnai, ir pasižymi greitu judėjimu bei atmainomis. Kometos pasirodo ir po kelių savaičių vėl išnyksta, pereidamos iš vienų žvaigždynų į kitus. O ūko išvaizda lieka labai pastovi. Ji pastebimai nesikeičia nei savaičių, nei metų bėgyje. Iš to sprendžiant, ūkai turi būti labai tolimi ir dideli. Gal būt, tikrumoje jie labai greitai juda; tačiau dėl didelių atstumų tas judėjimas tampa kaip ir visai nepastebimas.

Atsirandant vis geresniems žiūronams, daug ūkų pasirodė esą žvaigždžių sambūriai. Kai kurie astronomai pradėjo rimtai manyti, kad visi ūkai esą kaip tiktai tokios prigimties. Atsirado viltis išsklaidyti tobulais teleskopais visus ūkus į žvaigždes. Tačiau tai nesisekė. Daugybė ūkų, nepaisant didelės teleskopų pažangos, vis tebeatrodė ūkais. Todėl jau 19-jo šimtmečio pradžioje įžymus anglų astronomas Heršelis bandė suskirstyti visus ūkus į dvi rūši: viena jų — tai tikrieji ūkai, kurie susideda, tur būt, iš dujų ir dulkių; antra rūšis — tai netikrieji, tariamieji ūkai: jie susideda iš žvaigždžių, ir tik dėl didelio atstumo atrodo ūkais. Šitoks ūkų suskirstymas vėliau pasirodė visai teisingas, ir jo turime laikytis. Šį kartą nagrinėsime tik antrą ūkų rūšį — netikrus ūkus, arba tolimąsias žvaigždžių sistemas.

---

teorijos, pasirodo tokios mažos, kad praktiško gyvenimo reikaluose galima drąsiai tenkintis senomis teorijomis, juo labiau, kad jos yra paprastesnės ir lengviau suprantamos, negu tikslios, relativistinės išvados. Tačiau, svarstant bendrą pasaulio santvarką, negalima nepaminėti relatyvybės principo, nes jo pagelba pavyko išspręsti daug klausimų. Pavyzdžiui, savo laiku buvo pastebėta, kad planetos Merkuro takas nuolat tam tikru būdu keičiasi. Šitą reiškinį išaiškina tik relatyvybės teorija. Tokių pavyzdžių yra gana daug. Bet už vis didesnį įspūdį padaro įvairūs protavimai apie Visatos erdvę ir jos ribas. Šioj srity relatyvybės teorija verčia manyti, kad žvaigždžių kiekis visatoje nėra begalinis ir kad bendras Visatos tūris taip pat yra baigtinis (ne begalinis). Prie šitų klausimų teks dar ne kartą grįžti.

Bet kaip atskirti tolimoji žvaigždžių sistema nuo tikrojo ūko? Juk, jei nepavyko pamatyti ūke atskirų žvaigždžių, tai tas dar nereiškia, kad toks ūkas yra tikras. Gal, atsiradus geresniems teleskopams, ūkas pagaliau skils į atskiras žvaigždes. Šitokios abejonės jau nuo seniai vargino astronomus. Riba, skirianti tikruosius ūkus nuo netikrųjų, daug kam atrodė neaiški. Tačiau ilgainiui tas dalykas paaiškėjo. Buvo įsidėmėta keli požymiai, kurie atskirais atvejais gali nušviesti klausimą. Visų pirma daug nusako pati ūko spalva. Tolimosios žvaigždžių sistemos yra baltos; tuo tarpu tikrieji ūkai turi ypatingą žalsvą atspalvį. Joks žalsvas ūkas nepavyko „išsklaidyti" į žvaigždes, ir atvirkščiai: baltieji ūkai paprastai anksčiau ar vėliau pasirodydavo gausingų žvaigždžių sistemomis. Taip pat daug nusako ūko išvaizda. Tikrieji ūkai dažnai atrodo labai keistai ir painiai; žvaigždžių sistemos atrodo gerokai paprasčiau. Bet už vis geresnį nurodymą suteikia tam tikras mokslo įrankis, būtent, spektroskopas. Jisai išsklaido šviesą į įvairių ilgių šviesos bangas: tuo paaiškėja tiriamosios šviesos kilmė. Antroje praeitojo šimtmečio pusėje, astronomai, taikydami spektrų tyrimą astronomijai, greit įsitikino, kad visokie ūkai tikrai būna dviejų rūšių: vieni skleidžia tokią pat šviesą kaip žvaigždės — tai turi būti tolimosios žvaigždžių sistemos, o kiti ūkai savo šviesos savybėmis labai primena praretintas dujas — tai, be abejo, yra tikrieji ūkai. Taigi, Heršelio numatytasis ūkų suskirstymas buvo patvirtintas.

Tačiau nevisos abejonės iš karto išnyko. Ypač daug ginčų sukėlė vadinamieji spirališki ūkai. Jų išvaizda yra labai savotiška. Kiekvienas toks ūkas turi šviesesnį branduolį lęšio pavidalo. Iš to branduolio išeina dvi ar trys atšakos ir užsisuka aplinkui kaip kokios spiralės. Seniau apie spirališkus ūkus buvo paplitusi dvi nuomoni. Vieni manė, kad tai esą žvaigždžių sudužimo padariniai. Iš tikro, jei dvi žvaigždi susidurtų šonais, tai jos užsisuktų ir išsiblaškytų miglos pavidalu. Kiti išvedžiojo, kad spirališki ūkai — tai gimstančios planetų sistemos. O tikrovėje pasirodė nei viena, nei antra. Spekroskopiniai tyrimai veda prie išvados, kad tų ūkų šviesa yra žvaigždžių kilmės. Taigi, spirališki ūkai turi būti tolimos žvaigždžių sistemos. Su tuo nevisi sutiko; bet maždaug apie 1920 metus ginčas buvo baigtas. Būtent, tais laikais pradėjo veikti milžiniškas teleskopas, pastatytas Wilson'o kalne, Kalifornijoje; be kita ko, juo pavyko pamatyti atskiros žvaigždės keliuose ryškesniuose spirališkuose ūkuose. Taigi, spirališki ūkai, tikrai sakant, yra spirališkos žvaigždžių sistemos.

Tolimoms žvaigždžių sistemoms tirti labai padeda fotografija. Teleskopas dažnai sujungiamas su fotografiniu aparatu. Astronomai, turėdami tokius įrankius, fotografuoja dangaus kūnus, užuot stebėję juos akimis. Kai kuriais atvejais fotografinis stebėjimo būdas atsiekia daugiau, negu tiesioginis žiūrėjimas pro žiūroną. Iš tikro, jei kokia žvaigždžių sistema, dėl savo atstumo, šviečia persilpnai, tai akis jos nepastebi. Kad ir kažin kaip įtempsime regėjimą — visvien nieko nematysime. Tuo tarpu fotografinė plokštelė sugauna net ir silpniausius šviesos spindulius: tiktai reikia ji pakankamai ilgai išlaikyti. Fotografuojant dangų, viena nuotrauka kartais trunka labai ilgai — ištisas valandas ir net ilgiau. Kartais fotografavimas nutraukiamas prieš auštant, o kitą naktį vėl fotografuojama. Išryškinus to-

kią plokštelę, tolimosios žvaigždžių sistemos iškyla aikštėn su nepaprastomis smulkmenomis, kurių nepagautų žmogaus akys net pro geriausį žiūroną.

Vienas svarbiausių uždavinių, surištų su žvaigždžių sistemomis — tai jų atstumų matavimas. Anksčiau savo paskaitose aš minėjau vadinamąjį paralaksą, kurio pagelba galima išmatuoti dangaus kūnų atstumus. Šitas būdas tolimoms žvaigždžių sistemoms visiškai netinka. Ar stebėsime jas iš Lietuvos, ar iš Piet. Afrikos, — ar dabar, ar po šešių mėnesių — tų sistemų vietos danguje nė kiek nesikeičia. Jos yra taip toli, kad nei Žemės judėjimas, nei jų pačių judėjimas nesukelia jokių pastebimų atmainų jų regimoje būklėje. Todėl, norint spręsti apie tų sistemų atstumus, reikia ieškoti kitokių kelių. Būtų, pavyzdžiui, pravartu įsidėmėti atskiros žvaigždės ir kokiu nors būdu surasti jų tikrieji šviesumai. Šiąja prasme yra įsidėmėtina viena žvaigždžių klasė — vadinamosios c e f e j ì d o s.* Tai yra milžiniško šviesumo žvaigždės, daug šimtų ir net tūkstančių kartų šviesesnės už mūsų Saulę. Jos, kaip kokie švyturiai, šviečia iš tolo, ir lengvai išsiskiria iš kitų žvaigždžių tarpo. Bet svarbiausias cefejidų požymis — tai savotiškas šviesos kitimas: cefejidos pridera prie kintamųjų žvaigždžių. Kiekviena cefejida tam tikru laiku staiga sužiba dvigubai ar trigubai stipriau; paskui jos šviesa palaipsniui vėl eina silpnyn. Šviesos padidėjimas įvyksta labai greit — per kelias valandas ir dar greičiau; kitas po to šviesos atoslūgis yra žymiai lėtesnis. Tokios atmainos cefejidose labai taisyklingai kartojasi, tarytum tam būtų kažkoks laikrodis. Gilesni tyrimai rodo, kad cefejidos kas kartą išsiplečia ir vėl susitraukia; jos, kaip sako astronomai. alsuoja. Taip pat svarbu pastebėti, kad juo didesnė yra cefejida, juo lėčiau ji alsuoja. Kitaip sakant, alsavimo periodas pareina nuo tikrojo cefejidos šviesumo.

Stebint tolimas žvaigždžių sistemas, dažnai užtinkama jose daug cefejidų. Šviesos kitimas tuoj nusako tikrąjį cefejidos šviesumą, ir po to jaū nesunku spręsti apie visos sistemos atstumą. Artimos cefejidos yra matomos plika akimi: tačiau tokios pat žvaigždės tolimose žvaigždžių sistemose vos pasirodo net ir pro didžiausius teleskopus. Žvelgiant dar toliau į Visatos gelmes, jau ir cefejidos tampa nebepastebimos: jos tarytum paskęsta balsvoje migloje, kurioj susilieja tolimos žvaigždės. Cefejidų metodas jau nebetinka labai tolimoms žvaigždžių sistemoms. Tokiais atvejais reikia tenkintis įvairiais spėjimais.

Kokie gi yra tie atstumai? Kokiais matais juos skaičiuosime? Čia kilometras būtų jau persmulkus matas: geriau naudotis šviesmečiais. Šviesmetis, kaip jau yra žinoma, yra atstumas, kurį šviesa nueina per metus. Kad bent kiek pajustume tą dydį, pakanka sakyti, jog šviesos spindulys per vieną sekundę galėtų kokius septinis kartus apskrieti aplink Žemę. Šviesa nuo Mėnulio pasiekia mus greičiau, kaip per $1^1/_2$ sekundės, nuo Saulės — per 8 minutes ir 18 sekundžių. Kokio gi milžiniško ilgio turi būti tas šviesmetis! Apytikriai imant, viename šviesmetyje yra 63.000 astronominių vienetų arba dešimts milijonų miljonų kilometrų. Tačiau ir šviesmetis yra tik vienas žingsnis, palyginus su Visata. Tik artimiausių žvaigždžių atstumai siekia kelis šviesmečius. Šiaip yra daug žvaigždžių, gerai matomų plika akimi — atseit, be žiūrono — kurių šviesa pasiekia

* Plačiau apie cefejidas žiūr. A. J u š k o s straipsny, Kosmos 1925, 93 pusl. ir t.

Ar turi Visata ribas?

(Paskaita Valstybės Radiofone 1934. I. 19)

Dr. P. Slavėnas, Kaunas

Žiloje senovėje žmonės dažnai manydavo, kad žvaigždėtas dangus esąs kažkoks kietas, nepermatomas rutulys, apgaubiąs Visatą iš visų pusių. Jie manė, kad žvaigždės esančios žiburiai, nusagstyti tame dangaus rutulyje. Rutulio viduje telpąs visas pasaulis. Taigi, senovės žmonės dažnai manė, kad Visata esanti ribota: jos riba — tai dangus arba, kitaip sakant, dangaus sfera.

Senovės graikų rašytojai dažnai minėjo šitą pažiūrą. Jų astronomai bandė spręsti klausimą, koks yra dangaus atstumas nuo žemės, ir, reikia pripažinti, kad, imant dabartiniu mastu, pasaulis senovės astronomams atrodė visai nedidelis. Tiktai Mėnulio atstumas buvo gana teisingai žinomas. O Saulės atstumas buvo vaizduojamas bent 20 kartų mažesnis, negu jis tikrai yra. Apie žvaigždėto dangaus atstumą buvo įvairių nuomonių; dažniausiai dangus buvo vaizduojamas keliolika ar keliasdešimtis kartų toliau negu Saulė. Kas yra anapus dangaus — to nieks negalėjo žinoti. Seno-

mus tik po kelių šimtų metų. Kai prieiname prie tolimų sistemų, tai čia jau atstumai reikia matuoti dešimtimis tūkstančių ir net šimtais tūkstančių šviesmečių. Paskui jau prasideda milijonai šviesmečių. Tolimiausios žvaigždžių sistemos, apie kurių atstumus teko astronomams spręsti, yra kelių dešimčių milijonų šviesmečių atstu. *

Ar galima tikėti tais skaičiais? Ar tai yra neginčytini mokslo duomenys, ar tušti prasimanymai? Atsakant šiokius klausimus, reikia padaryti keletas bendrų pastabų. Joks astronominis matavimas niekad nebūna visiškai tikslus. Visur gali įsiskverbti didesnė ar mažesnė klaida. Tačiau klaidos didumas galima iš anksto numatyti. Kitaip sakant, galima numatyti, koks yra matavimo tikslumas. Taip ir daroma kiekviename matavime. Pavyzdžiui, vidutiniškas Saulės atstumas nuo Žemės yra 149.450.000 kilometrų. Tai yra astronominių matavimų išdava. Tikrumoj tas atstumas gali būti didesnis ar mažesnis; tačiau skirtumas vargiai gali būti didesnis, kaip 25000 kilometrų. Taigi, šiuo atveju astronomai gali drąsiai atsakyti už 25000 kilometrų. Juo tolyn eina atstumų matavimai, juo mažyn eina tikslumas. Tolimųjų sistemų matavimas, kaip jau buvo sakyta, remiasi labiausiai cefejidomis. Tai yra visai patikimas metodas; tačiau ir jame gali būti kai kurių netikslumų. Astronomai gali tik užtikrinti, kad matavimo paklaida neprašoka 20% viso atstumo. Neturint geresnių duomenų, ir tie yra geri.

Tolimųjų sistemų matavimai prasidėjo, galima sakyti, tik per paskutinius 20 metų. Todėl suprantama, kad esamieji duomenys dar nėra tobuli. Tačiau Paukščių Tako ir spirališkų ūkų sudėtis kas kartą darosi aiškesnė. Šioje srityje dabar laukiama didelių mokslo atradimų.

---

* Gamtos Draugo 1933 m. Rugsėjo mėn. 136 puslapy surašyti 20-ties šviesiausių žvaigždžių vardai ir drauge nurodytas jų dydi , judėjimo greitumas, atstumas nuo Žemės šviesmečiais ir šviesingumas, sulygintas su Saule. *Red.*

vės graikai vadino tą paslaptingą sritį Empirėju arba Olympu; jų manymu, tenai buvusi dievų buveinė.

Prie progos reikia pasakyti, kad Olympu yra vadinamas vienas aukštas kalnas Graikijoje. Pradžioje graikai manė, kad to kalno viršūnėje gyveną jų dievai, su vyriausiu dievu — Zeusu. Bet vėliau, jau istorijos laikais graikai suprato, kad Olympas niekuo ypatingu nesiskiria nuo kitų aukštų kalnų. Tuomet žodžiui „Olympas" buvo suteikta kitokia prasmė, ir dievų buveinė buvo perkelta iš kalno į dangų. Graikų mokslininkai ir filosofai, pavyždžiui, Aristotelis, protavo, kad anapus dangaus yra kažkoks „pirmasis judintojas", kuris suka dangų ir judina visas planetas.

Šitoks supratimas apie pasaulį iš graikų pateko arabams, o iš arabų — krikščioniškajai Europai. Iki vadinamų naujųjų laikų nebuvo jokių esminių pakeitimų. Pasaulis tebebuvo laikomas ribotas kieto dangaus — firmamento. Empirėjas tapo šventųjų buveinė. Žemė buvo laikoma pasaulio vidury, ir buvo manyta, kad visi dangaus kūnai skrieja aplink Žemę, pritvirtinti prie permatomų krikštolinių sferų. Didysis italų poetas Dantė, savo „Dieviškoje Komedijoje" aprašydamas Pragarą, Skaistyklą ir Rojų, nupiešia vidurinių amžių astronominį pesaulivaizdį. Tikrai pasakius, tas pasaulivaizdis yra labai senas — buvęs jau senovės graikuose, o gal net ir Babilonijoje. Reikia tik stebėtis, kad per tiek amžių žmonija nesusikūrė naujos pažiūros.*

Pagaliau, 16-jo šimtmečio antroje pusėje, prasidėjo pažiūrų keitimas. Kopernikas paskelbė naują pasaulivaizdį, statydamas ne Žemę, bet Saulę pasaulio vidury. Pamažu pasitvirtino nuomonė, kad Žemė juda aplink Saulę. Antroje 17-jo šimtmečio pusėje Newton'as išaiškino pasaulio kūnų judėjimą paprastais mechanikos dėsniais. Prie nepaprastos mokslo pažangos prisidėjo teleskopo padirbdinimas. Pirmieji teleskopai, pasirodę 17-jo šimtmečio pradžioje, buvo dar menki; bet ilgainiui jų gamyba gerokai patobulėjo. Mokslininkų akivaizdoje iškilo tolimi, lig tol nežinomi pasauliai. Senai ribotas pasaulivaizdis tapo perankštas: jame nebūtų galėję tilpti visa tai, ką astronomai pamatė pro savo žiūronus. Be to, išnyko esminis skirtumas tarp dangaus ir žemės. Dangaus kūnus valdo tie patys gamtos dėsniai, kaip ir Žemės daiktus. Žvaigždės ir planetos laisvai skrieja Visatos erdvėje, o nėra įmūrytos į kažkokias dangaus sferas. 18-me šimtmety pasaulis (atseit, Saulė su planėtomis) buvo jau tiksliai išmatuotas, o 19-me šimtm. astronomai jau sekmingai išmoko matuoti žvaigždžių atstumus. Dar kiek vėliau atsirado astrofizika: pavyko netik matuoti dangaus kūnus, bet tirti jų sudėtį, temperaturą ir t. t.

Taigi, naujaisiais laikais turime jau kitokį pasaulio vaizdą, negu koks jis buvo manytas senovėje. Išnyko žvaigždėta dangaus sfera, aklinai uždaranti pasaulį iš visų pusių. Išnyko skirtumas tarp dangaus kūnų ir Žemės. Nakties dangus, kurį matome savo akimi, nėra jokia riba arba siena, skirianti mus nuo paslaptingo Empirėjo. Dangus — tai berybė erdvės bedugnė, kurioje skrieja įvairiausiais takais nesuskaitomos žvaigždės. Kur tiktai pažvelgiame pro žiūroną, visur matome vis tolesnius ir tolesnius dangaus kūnus.**

---

* Dėl būvimo tai būta ir kitokių pažiūrų, tiktai jos netapdavo plačios visuomenės pažiūros, o palikdavo tik pavienių filosofų galvose. *Red.*

** Mūsų pasaulivaizdžio trumpai istorijai yra pavestas 1933 metų Kosmo 2-jo pusmecio storas sąsiuvinis, su daugel atvaizdų ir literatūros sąrašais, Šis sąsiuvinis išeina 1934 metų pirmajame pusmety. *Red:*

Tad ar galima šiais laikais dar kalbėti apie bet kokias Visatos ribas? Ar gi nėra aišku, kad Visata jokių ribų neturi ir negali turėti?

Tačiau ir šias laikais Visatos ribotumo klausimas labai dažnai kyla moksle ir yra uoliai svarstomas. Tat kai kas galėtų pamanyti: Nejaugi astronomai mano išsižadėti mokslo laimėjimų ir grįžti prie senoviškų pažiūrų? Kai kam galėtų atrodyti, kad čia, gal būt, kokie mokslo priešai, obskurantai, pasivadinę mokslininkais, nori susprogdinti mokslą iš vidaus.

Tačiau toks būkštavimas neturi nė mažiausio pagrindo. Jei šiais laikais kalbama apie Visatos ribas, tai turima galvoje visai kas kita, negu viduriniais amžiais. Nieks dabar negalvoja apie bet kokią sieną, užtveriančią mus kartu su žvaigždėmis ir planetomis. Tokia siena, arba užtvara tikrai būtų neįmanoma. Apie visatos ribas tenka kalbėti visai kitokia prasme, ryšium su kai kuriais astronomijos klausimais.

Pirmas klausimas yra toks: ar dangaus kūnai yra paplitę po visą Visatos erdvę? Ar negalėtų būti taip, kad visos žvaigždės sudaro tik atskirą salą Visatoje, o aplink tą salą yra tik juoda tamsios erdvės bedugnė?

Šiokius klausimus galima atsakyti tik remiantis dangaus stebėjimais. Aplink Saulę spiečiasi kelios planetos — jų tarpe Žemė. Einant tolyn nuo Saulės, į visas puses prasideda tamsi, tuščia erdvė. Tačiau, pasiekę tam tikro atstumo, mūsų žvilgsniai sutinka tolimesnius dangaus kūnus — žvaigždes, kurios daugeliu atžvilgių yra tolygios mūsų Saulei. Kyla klausimas, ar žvaigždės yra neribotai išbarstytos po visą erdvę, ar tiktai spiečiasi tam tikroje srityje aplink mus. Gilūs, naujesni tyrimai rodo, kad visos žvaigždės, kurios yra aplink mus, sudaro vieną milžinišką sistemą — vadinamąją Galaktinę, arba Paukščių Tako, sistemą. Ji nėra begalinė. Aplink ją — pasibaisėtinai dideli erdvės tarpai, kuriuos šviesos spindulys gali perskristi tik per daugelį šimtų tūkstančių metų.

Bet ar galime sakyti, kad Visata turi ribas? — Ne! Nes Galaktinė sistema nėra vienintelė Visatoje. Labai toli, per didelius teleskopus, matomi kažkokie debesėliai, arba ūkai. Giliau patyrinėjus pasirodo, kad čia taip pat yra milžiniški, bet labai tolimi žvaigždžių sambūriai, visai panašūs į Paukščių tako sistemą, kuriai mes priklausome. Ir tokių tolimų sistemų yra labai daug — ištisi šimtai tūkstančių! Taigi, kur tiktai pažvelgsime, nerasim Visatos ribų. Plika akimi, arba pro mažą žiūroną galime patogiai stebėti tik artimus dangaus kūnus. Juo didesnį imame teleskopą, juo toliau siekia mūsų žvilgsnis, juo daugiau matome vis naujų dangaus kūnų. Taigi, reikia manyti, kad dangaus kūnų esti visoj erdvėj, o jie nesiriboja tik bet kuria erdvės sritimi.

Paskui kyla toks klausimas: ar galėtume apžvelgti Visatą neribotai toli? — Leiskime, kad Visata yra neribota: bet ar nėra ribotas mūsų akiratis? — Gerai žinoma, kad kiekvienas tolimas daiktas yra blogiau matomas, negu toks pat daiktas iš arti. Fizikoje yra žinomas dėsnis, pagal kurį šviesa eina mažyn, juo didesnis yra atstumas. Tuščioje, visai skaidrioje erdvėje, atstumui padvigubėjus, šviesa susilpnėja keturis kart; trigubame atstume šviesa susilpnėja jau 9 kartus, ir t. t. Atstumams augant, šviesa neribotai palaipsniui silpnėja. Kovoti su šita blogybe galima vartojant vis didesnius ir didesnius teleskopus. Didelis teleskopas sugauna daugiau šviesos, negu žmogaus akis, ir tuo būdu panaikina žalingą atstumo veiki-

mą. Taigi, jei sakytasis fizikos dėsnis yra teisingas, ir jei, be to, dar Visatos erdvė yra visiškai skaidri, tai mūsų astronominis akiratis neturi ribų. Šiuo atveju, teleskopams tobulėjant, galėtume vis plačiau ir plačiau apžvelgti Visatą.

Paklauskime, kiek pagrindo turi toks manymas. Visų pirma, ar yra Visatos erdvė skaidri? — Šen bei ten, ypač Paukščių Tako srityse, pasitaiko vadinamųjų ūkų. Tai yra milžiniški dulkių ir praretintų dujų debesys; jie užpildo didelius erdvės tūrius; vietomis jie silpnai šviečia, o vietomis lieka tamsūs. Tolimųjų žvaigždžių spinduliai vargiai prasimuša pro tuos ūkus, o kartais visai nepraeina. Joks teleskopas nenugalės šitų kliūčių. Laimė, kad ūkai nevisur pasitaiko. Visatos erdvė iš abiejų pusių pasirodo nepaprastai skaidri. Tenai galime pamatyti tolimas sistemas, kurių šviesa pasiekia mus tik po daugelio milijonų metų. Bet ir čia pasirodo ne viskas tvarkoje.

Per paskutinį dešimtmetį patirta, kad šviesa ateinanti iš labai didelių atstumų, smarkiai persikeičia ypatingu, anksčiau nenumatytu būdu. Būtent, šviesos bangos pasidaro ilgesnės, negu turėjo būti anksčiau. Kaip ir kodėl taip įvyksta, yra įvairių nuomonių: tačiau pats reiškinys nuo to nepasikeičia. Keičiantis šviesos bangoms, pasikeičia visos spalvos. Mėlyni spinduliai tampa žaliais, žali — geltonais, geltoni — raudonais; pagaliau, raudoni spinduliai pavirsta nematomais, vadinamais šiliminiais spinduliais. Dar didesniuose atstumuose šitokie šviesos persikeitimai turi būti labai dideli. Tenai visa šviesa turi pavirsti nematomais spinduliais, ir kad ir kažin kiek bebūtų tenai dangaus kūnų — mes visvien nieko nematysime. Šitos kliūties nepavyks nugalėti jokiais teleskopais. Taigi, mūsų astronominis akiratis, tur būt, yra ribotas. Šita riba yra labai toli — bent kelių šimtų milijonų šviesmečių atstume; tačiau jos buvimu dabar netenka abejoti.

Kyla klausimas, ar yra kas nors už tų regimųjų Visatos ribų? Gal tenai, kur mūsų žvilgsnis negali siekti, žiba milijonai žvaigždžių, kaip ir aplink mus? Gal bendras žvaigždžių kiekis yra neribotas? — Į šituos klausimus kol kas neturime galutino atsakymo; tačiau daugelis dabartinių mokslininkų mėgsta spręsti juos neigiamai. Tai daroma ryšium su garsiąja reliatyvybės teorija. Nurodoma, kad Visatos erdvė gali turėti labai keistų savybių, kurių nenumatė paprasta žmonių vaizduotė. Jei galėtume nuskristi tolyn į erdvę, prie tos ribos, kur baigiasi mūsų žvilgsnio galia, — tai, gal būt, iš tenai nepamatytume nieko naujo: galėtų būti, kad mūsų akiratyje pasiliktų visi jau matytieji dangaus kūnai, tik jų suskirstymas erdvėje atrodytų kitoks, negu pirmiau. Taigi, Visatos erdvė, nors ir neturėdama ribų, galėtų talpinti savyje tik ribotą dangaus kūnų kiekį. Be to, išvedžiojama, kad Viasata nuolat plečiasi; erdvės tūris nuolat eina didyn, ir tarpai tarp tolimų sistemų kas kartą eina platyn. Matematiškais suskaičiavimais visi atstumai tarp tolimų sistemų padvigubėja per 1 su viršum milijardą metų.

Šita netikėta išvada, paremta matematiškais skaičiavimais, turi nemaža šalininkų šių dienų astronomų tarpe.

Redakcijos prierašas: Visatos ribų klausimas plačiau ir su moksliniu aparatu išsvarstytas D-ro P. Slavėno įvedamoj universitetinėj paskaitoj 1930 m. Paskaitą išspausdino Kosmos 1930 m. 65—76 pusl.

Oro sudėtis ir kvėpavimas

Dr. V. Jasaitis, Kaunas.

Žmogus be oro gyvena daug trumpiau, negu be maisto. Be maisto žmogus gyvena kartais net keliolikq dienų, o be oro jau miršta po kelių minučių. Dažnai kalbama ir rūpinamasi maistu ir gėrimu, bet tik retai kvėpuojamuoju oru ir jo sudėtimi. Kaip maistas maistui nelygus, taip ir oras gali būti kvėpavimui sveikas, tinkamas, arba nesveikas, netinkamas, net žalingas. Yra žinoma, kad mirštąs nuo troškulio už keletą lašų vandens pasiryžęs atiduoti visa, ką turi. Lygiai ir dūstantis nuo oro nepritekliaus viską atiduotų už keletą tyro oro laisvų įkvėpimų. Bet kadangi šiaip mums įprastose sąlygose oro visiems užtenka ir visur yra, tai oras mums beveik visai nerūpi. Bet oras yra toks svarbus mūsų gyvenimui, kad daugeliu atveju yra naudinga daugiau nusimanyti apie jo sudėtį bei reikšmę gyvybės reiškiniams.

Gyvybei palaikyti reikalingas ne visas oras, o tik viena jo sudėties dalis — vadinama deguoniu (oksigenu). Deguonis ir azotas — tai svarbiausios oro dalys. Deguonio ore yra beveik 21, o azoto 78 procentai. Be minėtų dalių, ore nuolat dar randama argono, anglies ir dvideginio (CO_2) (0,03%), nepastovus kiekis vandens garų, dulkių ir dar kai kurių kitokių dujinių medžiagų.

Deguonis, kaip ir kitos dujinės medžiagos, turi svorį. Jo vienas litras įprastose sąlygose sveria 1,43 g arba 1 m^3 1,43 kg. Deguonis atšaldytas žemiau 100° ir kiek suslėgtas gali virsti skystimu. Šiaip grynas deguonis paprastame slėgime verda temperatūroj 183°.

Įvairiems reikalams beveik grynas deguonis gaunamas iš suskystinto oro, nes, suskystintam orui pamažu išgaruojant, pirmiausia išgaruoja azotas, o pasilieka beveik grynas deguonis. Taip pagamintas deguonis dideliame slėgime supilamas į stiprius įvairaus dydžio plieninius balonus ir parduodamas įvairiems reikalams. Iš tokių balonų deguonio galima pasiimti ir dirbtinam kvėpavimui, o taip pat pagryninti orą ir uždarose patalpose.

Be šiokio būdo deguoniui gauti esti dar kitų. Žinoma visa eilė cheminių deguoningų junginių, kurie tam tikrose sąlygose lengvai palaisvina deguonį. Pavyzdžiui, tokios medžiagos yra dinatrio deginys ir kalio perdeginis. Šiaip jos yra kietos medžiagos. Jas veikiant vandeniu, jos palaisvina mažus deguonio kiekius. Tokias medžiagas galima ilgai laikyti sandariose patalpose ir, atėjus reikalui, jas suleidus su vandeniu, galima pagausinti deguoniu patalpos orą. Šioms medžiagoms susijungus su vandeniu ir pasilaisvinus tam tikram kiekiui deguonio, pasigamina atitinkami šarmai, kurie sugeba iš oro savęsp suimti anglies dvidegenį, trukdantį kvėpuot. Todėl natrio ir kalio perdeginiai sandariose patalpose ir tam tikrose dujokaukėse tarnauja dvejopu atžvilgiu — gamina reikalingą deguonį ir suima kvėpavimui kenksmingą anglies dvideginį. Pavyzdžiui, kalio perdeginio 1 kg palaisvina apie 300 g deguonio. Šio deguonio kiekio vieno žmogaus kvėpavimui gali užtekti 12 valandų.

Nuolatos ore randamos dulkės visiškai kvėpavimui nereikalingos. Skirtingų vietų oro dulkės yra skirtingos kilmės. Kaimų ir miškų oro dul-

kes sudaro dirvos ir augalų smulkutės dalelės. Miestų oro dulkės susideda daugumoje iš anglies, smėlio, akmenų ir kitų medžiagų smulkutėlių dalelių. Be to, ore dar beveik visur plūduriuoja mažesni ar didesni kiekiai augalų sporų, grybelių, įvairių gemalų ir kai kurių bakterijų. Giedros metu ore dulkių randame žymiai daugiau, negu tuoj po lietaus. Pav., Paryžiuje viename kubiniame oro metre randama 23 miligramai, arba 100-te kub. metrų 2,3 gramai dulkių; bet tuoj po lietaus jų yra tik 6 mg, t. y. beveik keturis kartus mažiau. Taip pat gana daug dulkių randame uždarose gyvenamose patalpose. Kambarių 1 kub centimetre randama 50.000—1.000.000 atskirų dulkelių. Tokiu oru kvėpuojant, tik vienu įkvėpimu į plaučius įtraukiama apie pusę milijardo atskirų dulkelių. Jei oro 1 m^3 turi apie 30 mg dulkių, tai toks oras per ilgesnį laiką jau gali pakenkti sveikatai. Aukštų kalnų ir toliau nuo jūrų krantų ore dulkių beveik nerandama. Apskritai, atskiros dulkės yra tokios mažos, kad jos, paprastai, nematomos; bet joms patekus į siaurą saulės spindulių pluokštelį, jas galima pastebėti ir paprasta akimi. Tokiu dulkių skersmuo būna $^7/_{1000}$—$^{25}/_{1000}$ milimetro.

Taip pat didelės svarbos kvėpavimui turi oro drėgmė. Šiaip, paprastai, ore yra nuolatos daugiau ar mažiau vandens garų. Jau 12^0 C temp. 1-me kub. metre oro, jei jis prisisotinęs drėgmės, būna apie 10 g vandens garų. Kvėpavimui geriausias yra nepersausas ir neperdrėgnas oras. Jei oras, atitinkant esamai temperaturai, turi daug mažiau drėgmės, negu jis galėtų turėti, tai tokiame ore kūno drėgmė greitai garuoja; nuo to džiūsta gerklė ir vargina troškulys. Bet taip pat, jei ore yra daug drėgmės, tai kūno paviršius tik su vargu gali išgarinti jo nuolatos palaisvinamą vandenį; o tai visą organizmą slegia.

Oro deguonis į organizmą patenka per plaučius. Žmogaus plaučių masė susideda iš mažų, tuščių pūslelių, kurios savo ruožtu yra pasidalinusios dar į mažesnes pūsleles, vadinamas alveolais. Į kiekvieną tokią pūslelę oras patenka per plonučius vamzdelius, kurie yra kvėpavimo takų išsišakojimo tęsinys. Šių vamzdelių sienelės turi sluoksnį raumenų, kurie, erzinami, gali susitraukti ir neįleisti oro į pūsleles. Puslelių alveolų sienelės labai plonos ir labai gausiai išraižytos plonutėmis kraujo gyslelėmis (kapilarais). Puslelių ir alveolų išsišakojimai ir susmulkėjimas yra labai didelis. Jei jų paviršiai būtų iškloti vienoje plokštumoje, tai užimtų 90 kvadratinių metrų plotą. Šiuose pūslelių alveoluose kraujas iš įkvėpto oro pasiima deguonį ir palaisvina organizme pasigaminusį anglies dvideginį. Plaučių kvėpavimo judesius, kaip ir kitų organų judesius, palaiko atitinkami raumens ir valdo atitinkami nervai. Dėl bet kurių priežasčių kvėpavimui sustojus, kvėpavimą palaikantieji raumenys dar 10—15 minučių lieka elastingi ir todėl dar tam tikrais atvejais dirbtinu kvėpavimu pavyksta apalpusį atgaivinti. Jei kvėpavimas visiškai lieka sustojęs dar ilgesnį laiką, tai dėl deguonio nepritekliaus organizmas miršta. Vidutinio žmogaus plaučiuose nuolatos esti nuo 3 iki 7 litrų oro. Bet, paprastai, kvėpuojant įkvepiama ir iškvepiama tik apie $^1/_2$ litro oro, vadinasi, į plaučius įtrauktas oras susimaišo su plaučiuose esamu ir šiek tiek jį praskiedžia. Normalus žmogus stovėdamas per minutę daro 14—16 įkvėpimų; tuo būdu jis per 1 minutę sunaudoja tik 8 litrus oro, o per valandą kiek mažiau kaip $^1/_2 m^3$ oro.

Įkvepiamas oras turi 21 %, o iškvepiamas 16 % deguonies. Žmogus kvėpuodamas sunaudoja ne visą įkvėptą deguonį, bet tik apie penktą jo dalį. Iškvėptame ore dar randama apie 4 tūrio nuošimčiai anglies dvideginio, 80 % azoto ir vandens garų. Tai rodo, kad plaučiuose oras netenka 5 % deguonies. Vietoje 5 % deguonies, organizmas pagaminęs išleidžia 4 % anglies dvideginio. Azotas kvėpavimo procese nedalyvauja. Jo kiek įkvepiama, tiek ir iškvepiama. Anglies dvideginis, kaip ir pats oras, yra be spalvos, be kvapo, šiek tiek rūgštaus skonio dujos. Mažesniuose kiekiuose jos organizmui visai nekenksmingos. Būnant keletą valandų ore, kuriame yra daugiau kaip 4 % anglies dvideginio, kvėpuoti darosi sunkiau, ima skaudėti galva, galima net apalpti. Kvėpuodamas oru, kuriame yra 8—10 % anglies dvideginio, žmogus greit apalpsta. Kvėpuojant 20 % anglies dvideginio ir 80 % deguonies mišiniu apalpimai jau pasireiškia po 1/2 minutės. Pats savaime anglies dvideginis nenuodingas, bet esant jo ore kiek didesniam nuošimčiui, kad ir ore būtų užtenkamai deguonies, žmogus nesugeba jo pasiimti ir uždūsta kaip ir nuo deguonies nepritekliaus.

Kraujas plaučiuose, prisisotinęs deguoniu, juo maitina visus organizmo audinius. Einant gyvybės reiškiniams, deguonis jungiasi su kai kuriomis medžiagomis; nuo to jos skaldosi į paprastesnius junginius.

Žmogaus organizmui nuolatos reikalinga energija yra išeikvojama širdies darbui, įvairiems judesiams, maisto virškinimui ir kūno pastoviai temperaturai palaikyt. Tiek energijos turi pagaminti kiekvieno žmogaus organizmas. Organizmui dėl bet kurių priežasčių neįstengiant tai padaryti, jis gana greitai miršta. Kiekvienas litras deguonies, besijungdamas su žmogaus organizmo audiniais, palaisvina apie 5 didžiąsias kalorijas šilumos. Energijos, o tuo pat ir deguonies sunaudojimas organizme yra beveik tiesiog proporcingas svoriui ir kūno paviršiui. Tai reiškia, kad sunkesni žmonės reikalingi daugiau deguonies, o tuo pat ir oro, kaip lengvesni. Dėl to sunkesni žmonės ir greičiau pailsta ir pradeda dusti, negu lengvesni. Kadangi vaikų kūno paviršiaus ir svorio santykis yra didesnis, tai jie nuolatos reikalingi daugiau oro, ir dėl to jie sparčiau kvėpuoja kaip suaugę. Todėl vaikai ir šiaip maži gyviai per tą pat laiką, atsižvelgiant į jų svorį, įkvepia daugiau oro, kaip suaugę žmonės, arba didesni gyviai. Dėl to vaikams kvėpuoti nevisai grynu oru yra žalingiau kaip suaugusiems.

Žmogaus kūne deguonies ištekliai yra menki. Vidutinis žmogus turi 5 litrus kraujo. Arterijų kraujas turi apie 19 % deguonies, o venų — tik apie 15 %; tat iš viso žmogaus kraujuje yra kiek mažiau (0,9), kaip 1 litras deguonio. Šio deguonio kiekio žmogui net ilsintis neužtenka 5 minutėms. Tai paaiškina, dėl ko žmogus taip greitai miršta nuo oro nepritekliaus.

Vietoje deguonio iškvėpuojamas anglies dvideginis pasigamina ne plaučiuose, bet įvairiose kūno vietose. Po visus kūno audinius vaikščiojantis kraujas jį surenka iš įvairių vietų ir plaučiuose palaisvina į orą. Anglies dvideginio kraujuje nuolatos yra nemaži kiekiai ir jis čia būtinai reikalingas kraujo normaliam sąstatui palaikyt.

Įprastose sąlygose bet kurio organo judesy ar aktingesniame gyvybės procese organizme pasigamina ir daugiau anglies dvideginio. Per kraują anglies dvideginis patenka į plaučius ir čia paskubina kvėpavimą. Paskubinus kvėpavimą, į organizmą patenka daugiau deguonio ir išlygina prieš

tai pasidariusį nepriteklių. Tuo būdu anglies dvideginis eina kvėpavimo regulatoriaus pareigas.

Deguonis sunaudojamas ne tik kvėpuojant, bet ir degant bet kurioms medžiagoms. Viena 100 gramų žvakė sudegdama suvartoja apie 300 g deguonies ir palaisvina arti 270 g CO_2. Dėl to, sandariose patalpose taupant kvėpavimui naudingą oro dalį — deguonį, negalima deginti nei žvakių, nei kitų panašių šviesos priemonių, nes jau 100 g žvakė sudegdama sunaudos tiek deguonio, kiek jo užtenka kvėpuoti suaugusiam žmogui 12 ½ valandų. Degdama žvakė ne tik sunaudoja deguonį, bet palaisvina CO_2; nuo to sandarios patalpos ore greitai didėja anglies dvideginio procentas ir dėl to sunkėja kvėpavimas, o anglies dvideginiui ore pasiekus 4 %, kvėpavimas darosi negalimas, kad ir ore dar liktų pakankamai deguonio. CO_2 270 g pasiskleidę 4 m^3 oro jau sudarys 4 % koncentraciją. Bet ir žvakė, ar net ir degtukas, dega tik tada, jei ore dar yra 16 % deguonio. Jei deguonio ore yra bent kiek mažiau, tai žvakė gesta. Tai žinodami, įsižiebę degtuką ar uždegę žvakę galime lengvai patikrinti, ar bet kurioje patalpoje dar yra pakankamai oro žmogui kvėpuoti. Jei žvakė gesta, tai ir žmogui tokiame ore ilgesnį laiką pasilikti pavojinga. Taip pat tamsoje ir augalai suvartoja deguonį, o išleidžia anglies dvideginį. Todėl laikyti augalus tamsiose sandariose patalpose, kur ilgesniam laikui pasilieka ir žmonės, yra nepatartina.

Žmogus, sunkiai dirbdamas įkvepia daugiau oro, nes išeikvoja daugiau energijos, o pagaminti didesnių kiekių energijos reikalinga ir daugiau deguonio. Žemiau dedama tabelė parodo, kiek kokiose sąlygose vidutinis 68 kilogramų svorio žmogus sunaudoja per 1 minutę deguonio ir oro:

	Oro litrai	Deguonio litrai	Deguonio gramai
Miegodamas	6	0,240	0,319
Sėdėdamas	7	0,300	0,400
Stovėdamas	8	0,360	0,479
Eidamas per 1 val. 3,2 kilometro	14	0,650	0,864
Eidamas per 1 val. 6,4 kilometro	26	1,200	1,596
Skubiai bėgdamas	43	2,000	2,660
Visas jėgas įtempęs	iki 100	4,000	iki 5,320

Šie skaičiai parodo, kad žmogus bėgdamas oro įkvepia 6, o įtempdamas visas jėgas net 15 kartų daugiau, kaip sėdėdamas. Todėl, esant sandariai uždarytoje patalpoj ir kvėpavimui turint tik aprėžtą oro kiekį, reikia laikytis kuo ramiausiai; tuomet oro užteks žymiai ilgesniam laikui. Tie skaičiai leidžia lengvai išskaičiuoti, kiek kuriais atvejais žmogui reikalinga oro, kiek žmonių ir kiek laiko be pavojaus gali pasilikti sandarioje patalpoje. Pav., sandarioj 10 m^3 patalpoj oro vienam, ramiai užsilaikančiam žmogui užteks 24 valandoms, 6 žmonėms tik 4 valandoms. Jei tie patys žmonės dirbs bet kurį darbą, tai to oro jiems užteks žymiai trumpesniam laikui.

Paprastai oru, kuriame liekasi tik 16 % deguonies, žmogui darosi sunku kvėpuoti, ir po ilgesnio laiko galima apalpti. Įpratę žmonės dar ir to-

Varis

Savo mokytojui a. a. prof. F. Butkevičiui (1887. IV. 9—1934. I. 1) pagerbti
Gimn. mok. V. Morkūnas, Panevėžys.

A. a. prof. Filypas Butkevičius buvo sumanęs surasti naują tobulą reakciją variui nuo cinko atskirti. Svarbią sumanyto darbo dalį a. a. profesorius 1932—1933 akad. metais buvo pavedęs man, todėl gerbiamam mano, nelaiku mirusiam, Mokytojui pagerbti čia patiekiu šį mano popularų rašinėlį apie elementą, kuriuo domėjosi a. a. prof. F. Butkevičius.

Varis gamtoj sutinkamas dalinai gryneikų (rus. samorodok) pavidalu, kartais ligi 430 tonų svorio. Šiaip varis labai gamtoj išsiplatinęs. Jis, kaip sudėtinė dalis, sutinkamas senose uolenose ir dolomituose, o iš ten patenka į versmių vandenį — Tepliz'o, Wiesbaden'o versmės turi ištirpusių vario druskų—į maisto produktus, į gyvulių, augalų ir žmogaus organizmą. Vario randame tabako pelenuose, duonoj (duonos kilogramas turi ligi 0,004 g vario), bulvėse (bulvių kilogramas — ligi 0,002 g vario). Jūros moluskų kraujas turįs savy vario hemocyaninas turi tos pačios reikšmės, kaip hemoglobinas stuburiniams gyvuliams. Varis sutinkamas kai kurių paukščių (tinrakoso) sparnuose pigmento tinracino pavidalu.

Nepaisant žmonių įsitikinimo variu nuodingumu, suaugęs žmogus gali per dieną suvartoti ligi 100 mg vario (vario kuparoso pavidalu) be jokio pavojaus sveikatai. Didesni kiekiai sukelia vėmimą, bet sunkiau nesusargina, kaip kad švinas arba gyvsidabris. Per daugel tūkstančių metų, vartodamas vario indus, žmogus įprato į vario nuodus. Bet tifo, raupų, choleros gemalai, o taip pat puvimo infusorijos labai jautrios vario nuodams, taip jog, pav., varinėj vazoj arba net stiklinėj, į kurią įdėtas nublizgintas varinis pinigas, ilgą laiką išsilaiko gyvos gėlės.

Daugiausia vario gaunama metalurgijos arba elektrolizės keliu iš mineralų: chalkopyrito ($CuFeS_2$), chalkocito ($Cu_2 S$), bornito (Cu_5FeS_4), kuprito (Cu_2O), melakonito (CuO), malachito ($CuCO^3.Cu(OH)_2$), azurito ($2CuCO^3. Cu(OH)_2$), atakmito ($Cu Cl_2. 3 Cu O. 4 H_2 O$).

Varis — raudonos spalvos metalas, kalus ir tysus; geras šilimos ir elektros laidininkas; gerai poliruojasi, tačiau greit nustoja blizgėjimo. Lieti

---

kiu oru gali ilgesnį laiką kvėpuoti be žalos sveikatai. Kai kurie palaipsniui prisipratinę asmenys gali apie pusvalandį išbūti ore, kuriame yra tik 7 $^0/_0$ deguonio.

Povandeninių laivų ore deguonio neturi būti mažiau kaip 17 $^0/_0$, nes tyrimais nustatyta, kad, esant ore mežesniam deguonio procentui, žmonės sunkiai galvoja, lėčiau daro sprendimus ir sunkiai atlieka atsakingą darbą.

Kvėpavimas ypatingai pasunkėja, jei ore sumažėja deguonio, o padidėja anglies dvideginio procentas.

Kvėpavimas be pertraukos ilgą laiką grynu deguoniu kenksmingas sveikatai. Kvėpavimas grynu deguoniu tik kelias valandas jokios žalos nedaro. Paprastai, žmogus be kvėpavimo gali išbūti net $^1/_2$—1 minutę, bet giliai kurį laiką pakvėpavęs grynu deguoniu, be kvėpavimo gali išbūti net 6-8 minutes, kadangi, bekvėpuojant grynu deguoniu, žmogaus kraujuje prisirenka kiek didesni ištekliai deguonio ir žymiai sumažėja anglies dvideginio kiekis.

Žinant oro sudėtį ir kvėpavimo eigos reiškinius, lengva nusimanyti, kiek ir kuriais atvėjais grynas oras veikia mūsų sveikatą ir savijautą.

tinka tik pridėjus cino ar cinko. Kietumas apie 3. Specif. svoris gryno elektrolitinio vario 8,96, perdėstiluoto — 8,93. Specif. šilima 0,093, lyd. temp. 1083°, virimo temp. 2305° (0. Ruff). Ore varis iš lėto oksiduojasi: iš pradžios apsitraukia raudonu vario oksidulu (Cu_2O), kuris vėliau pamaželi virsta juodu vario oksidu (CuO); veikiant drėgmei (ir oro anglies dioksidui) per ilgesnį laiką varis apsitraukia žaliu bazinio vario karbonato sluogsniu. Rūgštyse varis tirpsta, duodamas žalius ar žydrius tirpalus.

Prekyboj žinomas nevalytas (juodas) varis su 90% metalo, rafinuotas ir elektrolitinis. Daugiausia vario teikia Amerikos Jungtinės Valstybės, Vidurinė ir Piet. Amerika, Anglija, Ispanija (Rio Tinto).

Varis vartojamas katilams, vamzdžiams, virtuvės indams, vonių krosnelėms, šovinių tutoms, namų stogams ir garlaiviams dengti, elektros laidams, plonoms paauksuotoms ar pasidabruotoms vieloms, audimo tikslams. Varis pritaikomas taip pat klišių gamyboj, galvanoplastikoj ir lydiniams. Lydiniai su cinku tinka liejykloms, pasižymi kietumu ir pigesne kaina; čia priklauso skaistvaris ir tombakas.

Skaistvaris turi 55—76% vario, 45—24% cinko, geltonos ar šviesiai geltonos spalvos, pigesnis ir kietesnis už varį; vartojamas skardai, vielai, vamzdžiams, adatoms, tinklams, šoviniams, fizikos aparatams, mašinų dalims, laikrodžiams, lempoms, galanterijos dalykams; nuo senovės iš skaistvario liejami durų ir langų apkaustymai.

Tombakas turi 8—18% cinko, raudonai geltonos spalvos; tinka auksinių daiktų imitacijai, o taip pat mašinų dalims. Aliuminio skaistvaris turi vario, cinko ir aliuminio (ligi 8%), vartojamas gražiems stalo indams ir meno dalykams. Kietas nitas — vario lydinys su cinku, arba su cinku ir cinu.

Žalvariai, arba vario lydiniai su cinu (bronza), pasižymi dideliu kietumu ir atsparumu, turi įvairius vario ir cino kiekius, pagal pritaikinimą.

Veidrodinis sidabruotas žalvaris turi 30—50% cino (seniau buvo vartojamas metalas veidrodžiams), tinka mokslo prietaisams ir ašių guoliams Varpų žalvaris turi apie 22% cino, pilkai geltonas. Armotų žalvaris su 8—10% cino, gelsvai raudonas. Pinigų žalvaris su 2—6% cino ir 1% cinko. Meniškas žalvaris turi, be vario ir cino (10—18%), taip pat cinko ir švino. Mašinų žalvaris (panašus į meniškąį) turi cino 3—18%. Fosforo. žalvaris (neturi fosforo, tik fosforo pagalba valomas), dėl savo pastovumo ir cheminio atsparumo tinka krumpliaračiams, mašinų dalims ir meno liejykloms. Tų pačių savybių turi mangano žalvaris; silicio žalvaris (su ½% silicio) tinka telefono laidams. Žalvario surogatas — metalas delta, susideda iš vario, cinko ir mažų kiekių geležies, mangano ir švino. Metalas durana, be vario ir cinko, turi aliuminio, geležies, cino ir stibio.

Tenka paminėti dar: argentanas, naujas sidabras, alpakka, pakfongas. Tie lydiniai susideda iš vario, cinko, nikelio, vartojami mene, baldų apkaustymams, galanterijos dalykams. Suminėti lydiniai pavaduoja sidabrą, skaistvarį ir žalvarį; pasidarbuoti duoda vad. kiniečių sidabrą. Žalvario (bronzos) dažai — susmulkinti vario lydiniai, dažniausiai vario su cinku įvairaus procentinio sąstato.

1926 m. visos žemės vario gamyba siekė 1.459.000 tonų, nes ypač pakilo vario pareikalavimas nuo praeitojo šimtmečio pabaigos, įsigalėjus elektrotechnikai.

GAMTOS DRAUGAS

Popularus „Kosmo" skyrius

1934 metų
Balandžio—Birželio mėn.

Nemunas

Medžiaga Nemuno monografijai

(Tęsinys iš „Gamtos Draugo" 1933 m. Nr. 10—12, 192 pusl.)

Prof. Steponas Kolupaila, Kaunas.

20. Gardinas

Imponuoja Gardino geležinkelio tiltas; jo aukštis 31,4 m nuo žemo vandens iki bėgių, padėtų santvaros viršuje. Prieš karą jis, kaip Kauno Žaliasis tiltas, buvo pastatytas ant kesonų — aukštų cilindrinių taurų. Karo metu susprogdintas, jis atstatytas 1923 metais ant akmeninių taurų; fermos dabar trys: 57, 69 ir 57 m ilgio vienai bėgių eilei *. Per tiltą eina



Gardino slėnis.

geležinkelis iš Vilniaus į Varšuvą; Gardino stotis yra dešiniajame krante apie 2 km nuo Nemuno.

Netoli nuo geležinkelio tilto yra geležinis, trijų angų, miesto tiltas. Jis buvo pastatytas prieš patį karą. Po karo jį atstatė tik 1930 metais. Juomi miestas (dešiniajame krante) jungiasi su priemiesčiais ir eina plentas į Baltstogę.

Penkias dienas išsėdėjom valtyje, bet laikas prabėgo nepaprastai greitai. Visa kelionė truko savaitę. Galėjom būti patenkinti: tikslą atsiekėm, nepabėgom iš pusės kelio, kaip Poznanės turistai; nemaža patyrėm, parsivežėm ir fotografijų.

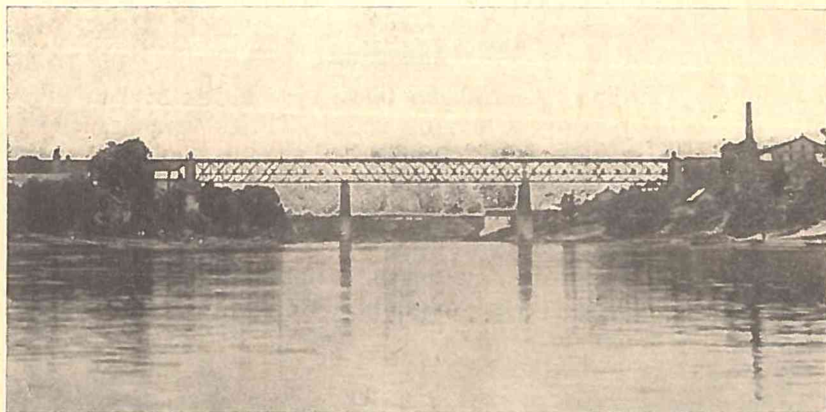
---

* Przegląd Techniczny, Nr. 21, t. LX. Saper i inžynier wojskowy, 1922, Nr. 6.

Pasibaigė visa kelionės poezija. Persikėlėm paskutinį kartą per Nemuną į miestą, skubėjom pirktis laikraščių ir atnaujinti filmų atsargą.

Gardinas mums labai įdomus; pasinaudojau proga jį kiek pažinti. Iš Nemuno matėm kažkokius kasinėjimus aukštajame krante; ta vieta pirmoje eilėje ir patraukė mūsų dėmesį.

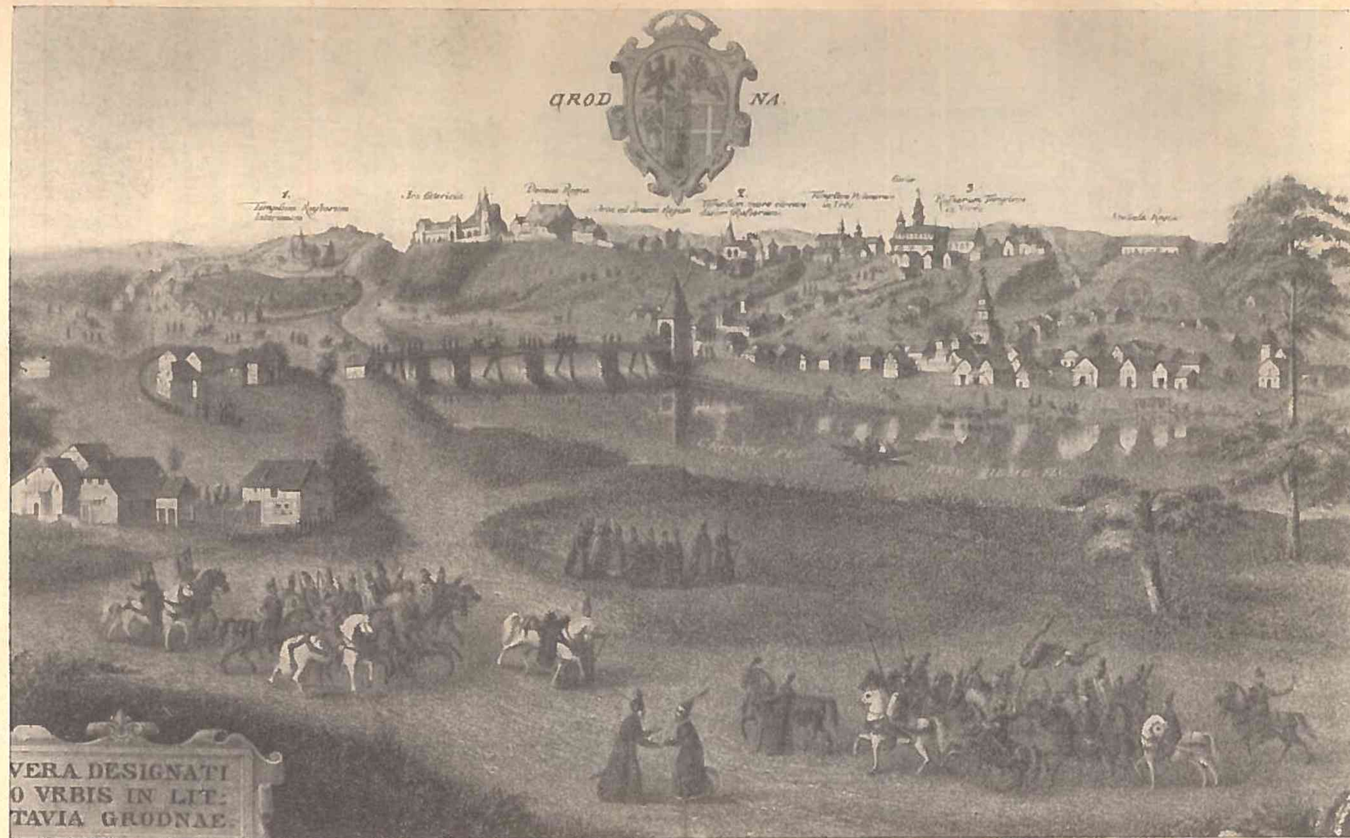
Gardino pilis — viena garsiausių Lietuvos istorijoje. Manoma, kad Gardinas įkurtas jau X šimtmetyje. Mokslininkai dar nesusitarė, kas, būtent, pirmas įsigyveno Gardino vietoje. Ginčui pagrindą duoda patsai vardas, kurį mes kildiname iš „gardas“ — aptverta vieta, gudai — Horodno nuo „horodišče“ — sodyba“, lenkai — Grodno nuo „gród“ — miestas, kryžiuočiai — Gartena ar Gartin, gal būti nuo „Garten“ — sodas.*



Geležinkelio tiltas Gardine.

* Čia, manome, praversiant, pastebėti, kad ir slavių kalbos žodžiai miestui pavadinti — *grad, hrad, gorod, gród, horodišče* — ir vokiečių *Garten* (daržas), ir lietuvių *gardas* — visi yra išaugę iš to paties kelmo, būtent, iš slavių kalbos žodžio *gorodit'*, *ogorodit'*, t. y. *aptvert* (tvora arba siena); slavių kalboj dar yra gyvi žodžiai *ogorod, ogród*, t. y. daržas. Tai rodo, kad „miesto“ pavadinimas slavių kalbomis žymėjo „tvora arba siena aptvertą žmonių gyvenimui ir gynimuisi vietą“ (rus. *ogorožennoje miesto)*. Vėliau slavių kalbose miestui vadinti liko pirmojo žodžio modifikuotas kamienas (*grad, hrad* ir t. t.), o lietuviai tam pat reikalui iš slavių pasilaikė antrąjį žodį, iš *miesto* (= vieta) padarydami „miestą“. Senobinis lietuviškas „miestas“ vadinosi *pilis* (iš pilti, pilimu aptverti), analogiškai kaip senobinis graikų πόλις.

Žodis *Gardinas* neabejotinai yra kilęs iš *gorodit'*; taigi, etimologiniu atžvilgiu, bus slaviškos kilmės žodis. Bet savo tolimesnėj plėtotėj žodis *Gardinas* taip pat neabejotinai yra priėmęs lietuvišką formą ir yra tos pačios šakos žodis kaip ir *gardas* (bet ne grad, hrad ir t. t.). Vokiečių ankstybosios kronikos Gardìną vadindamos *Gartena, Gartin* ir, rodos, *Gartha*, paliudija, kad forma *Gardinas* yra sena. Vadinasi, jau senais laikais lietuviai šį miestą vadino taip, kaip ir šiandien. Iš tolimesnio Gardino pilies aprašymo šiame straipsny matyt, kad ir morfologiniu atžvilgiu ši pilis (seniausioji jos dalis — Koložos cerkvė) yra lietuviško tipo, vadinasi, lietuvių supilta. Iš slaviškos kilmės Gardino miesto (jau ir aplietuvinto!) vardo daryti išvadą, kad pats miestas buvo slaviškas, būtų tiek pat be pagrindo ir net juokinga, jei kas įsigeistų tvirtinti, kad šiandien Lietuvoj iš visa nėra lietuviškų miestų dėl to, kad žodis „miestas“ yra slaviškas! *Pr. D.*



Gardino vaizdas 1567 metais.
(Iš senoviškos Zündt'o graviuros pagal H. Adelhauser'io piešinį)

Nauji kasinėjimai įnešė daug šviesos į užmirštą praeitį. Rašytos istorijos versmės nedaug tam klausimui duoda žinių. Užtat istorija tiekia daug faktų, kas Gardiną griovė, degino, naikino. Gardiną buvo užkariavę totoriai, kryžiuočiai, keletą kartų rusai, švedai, Jogailos ir Skirgailos vedami lenkai ir net pats Vytautas Didysis, kuris 1384—1413 metais turejo Gardine savo rezidenciją, o 1391 metais kryžiuočių padedamas šturmu atėmė jį iš lenkų.

Gardino pilis pastatyta aukštame Nemuno dešiniajame krante ir puikiai gamtos apsaugota. Gili Nemuno vaga, sriauni srovė, atviras kairysis krantas,— darė ją visai neprieinamą iš pietų pusės, iš kur daugiausia grėsė pavojų: pilis viešpatavo visai apylinkei aukšto ir stataus šlaito briaunoje.



Gardino pilies kasinėjimo darbai; dešinėje — Nemuno slėnis.

Pilis buvo ne vienoje vietoje, bet trijose: du kalneliu užima vad. Senoji, arba Batoro, pilis ir Naujoji, arba Sasų, pilis, o trečiąjį — Koložos cerkvė. Šis trečiasis kalnas savo forma artimas Lietuvos piliakalniams; jis bene bus seniausias pirmųjų gyventojų paminklas. Nežinau, ar buvo kieno pastebėtas įdomus faktas: senose lietuvių pilyse vis randame po t r i s kalnus. Trys kalnai Kernavėje, Veliuonoje, Medvėgalyje, Gardine. Vienas kalnas visur apdailintas, kaip piliakalnis, sargybos ir apsigynimo vieta; kitas, matyti, skiriamas bažnyčiai ar kapinėms, trečias — rūmams, gyventi.

Plaukdamas išilgai Nemuno tarp Stolpcų ir Gardino nepastebėjau taip įprastų Nemuno krantuose žemiau Gardino piliakalnių, kur iš kiekvieno beveik visada matyti du kaimyniniai.

Gardino pilies vieta labai graži, tiek žiūrint iš apačios, per Nemūną, tiek iš kalno, nuo kurio matyti apie 20 km į pietus. Vidurinis kalnas, giliu ravu apkastas, buvo prieinamas tik per pakeliamąjį tiltą, vokiečių pilių pavyzdžiu. Pilis buvo daug kartų griaunama ir atstatoma. Nemunas graužė aukštąjį šlaitą, paplaudamas pilies mūrus; teko naujai statytis toliau

nuo kranto. Paskutinį kartą pilį atstatė karalius Batoras XVI šimtmečio pabaigoje; Batoras dažnai lankė Gardiną ir jo pilyje 1586 m. mirė. 1744 metais karaliaus Augusto III įsakymu pastatyta Naujoji pilis gretimame, į rytus, kalne.

Rusai, valdydami Gardiną, visai jį apleido, rūmus pavertė kazarmėmis ir įstaigomis. Naujoje pily ir dabar dar tebėra karo ligoninė.

Seniau garsios ir gražios Senosios pilies viršinė išvaizda labai liūdna; tai tikras kalėjimas. Tik dabar, prieš porą metų, iš Senosios pilies iškraustytos kariškos įstaigos ir pradėta jos restauracija. Keletas kambarių jau aptvarkyti, labai kukliai, dėl lėšų stokos: nėra tos ištaigos, kaip Vavelyje, Krokuvos pily, kuri restauruojama tikrai karališkai.



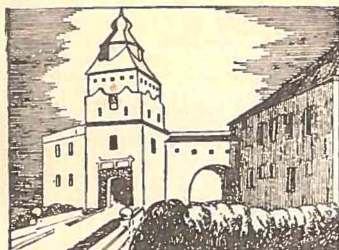
Atkastieji Gardino pilies pamatai

Dar visai nesenai prieš Senuosius rūmus, Nemuno atkrantės briaunoje, buvo apleistas sodelis ir kiemas: beveik jokių senos pilies pėdsakų. Didelis Gardino praeities mylėtojas, archeologas Juozas Jodkovskis, dabar Valstybinio muziejaus direktorius, dėjo didelių pastangų atkasti Gardino pilį. Jo 1932 metais pradėti kasinėjimai davė nepaprastų, nelauktų rezultatų. Įsikasus iki 8 m gilyn į žemę, buvo surasti ne vienos, bet kelerių, įvairiais laikotarpiais statytų pilių, įvairios architekturos, iš įvairiausių plytų. Tarp griūvėsių rasta daug Senųjų rūmų ornamentų, kurie, rusams juos „remontuojant", buvo nudaužyti ir išmesti; jų tarpe teko matyti skydą su Vytimi. Be daugybės koklių ir viso to, kas paprastai randama kasinėjant, čia surasta arabiškų papuošalų iš spalvoto stiklo, kurie čion pateko XI—XII šimtmetyje.

Žymi pilies dalis seniau sugriuvusi į Nemuną; tas, kas liko, yra tik vidinės pilies likučiai; kitoje dalyje stovi Senieji rūmai.

Kasinėjimo darbai eina labai rimtai: jų vedėjas, p. Jodkovskis, pats ištisomis dienomis knisasi po mūrų pamatais. Atkasta žemė pi-

lama į šlaitą, kurį numatoma sutvarkyti ir sustiprinti, kad toliau negriūtų. Nemuno krantas, kad nebūtų plaunamas pilies kalnas, yra sutvirtintas gera mūrine krantine (išimtis visame Nemune, kuris dabar visai nėra tvarkomas!).



Senosios pilies vartų rekonstrukcijos projektas.

Mūsų smalsumo nesulaikė iškaba „įeiti draudžiama" prie Senųjų rūmų vartų. Kieme, prie iškastų duobių, sutikom p. Jodkovskį, kuris mielai parodė mums kasinėjimus, pilį, muziejų. Jis sveikino pirmąjį lietuvį, kuris susidomėjo Gardino pilimi...

Tikrai įdomi Kološos cerkvė.* Ji pastatyta, kaip cerkvė, Boriso ir Hlebo vardu, XII šimtmetyje ir laikoma vienintelių statybos paminklu, kuris išsisaugojo per XIII šimtmečio totorių antplūdį. Jos vardas — Koloža — aiškinamas tuo, kad šiame Gardino priemiesty 1405 metais Vytautas įgyvendino karo nelaisvius — rusus iš Ko-



Senosios Koložos cerkvės likučiai.

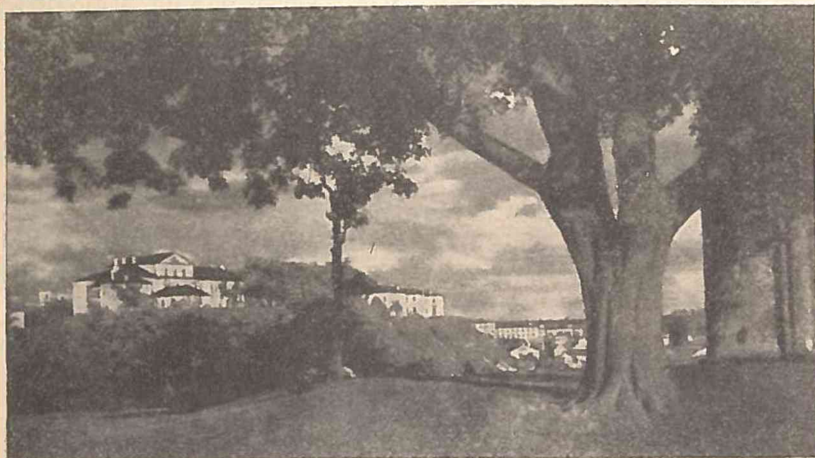
ložos miesto paliai Pskovą. Koložos cerkvė pasižymi gražiais įvairiaspalvių koklių orna- mentais viršinėse sienose, kryžių pavidalo; tie papuošimai gerai laikosi, lygiai kaip įmūryti į plytų sienas iš oro plokščiai nuskelti granito akmenys. 1853 metais viena cerkvės siena Nemuno paplauta griuvo. Archeologas Z. Glogeris, keliavęs Nemunu 1872 metais, rado Koložos cerkvės vienus griuvėsius ir savo veikale „Kelionė Nemunu" ** aprašė ir nupiešė jos to meto stovį. Dabar trūkstančios sienos laikinai padarytos iš lentų ir cerkvės griuvėsiai apdengti mediniu stogu.

* Kolożskaja cerkov. Pamiatnaja knižka Grodnenskoj guberniji, Grodno 1866. 29 p.

** Zygmunt Gloger, Podróż Niemnem. Warszawa 1888, Wisła; I-II; t. p. Dolinami rzek. Warszawa. 1903.

Vidurinės cerkvės sienos — skylėtos: į sieną įmūryti moliniai puodai; viso jų buvo keli šimtai. Kai kas manė, kad tie puodai buvo skiriami senų pagonų sudegintų kūnų pelenams saugoti, ir tuo norėjo įtikinti, kad cerkvė anksčiau buvusi pagoniškoji žinyčia. O iš tikrųjų puodai įtaisyti rūmų akustikai pagerinti; jie tarnavo, kaip rezonatoriai (vad. „holosniki") sutinkami ir kitose senoviškose cerkvėse, pav. Sofijos sobore Kijeve); stačiatikių chorams akustika labai svarbi: jie neturi bažnyčiose vargonų. Vėliau puodus pasirinko žvirbliai lizdams.

Dabar cerkvė priklauso stačiatikių vienuolynui, į kurį reikia kreiptis rakto, norint ją aplankyti. Aplink cerkvę matyti sukrautų plytų: ją mano restauruoti.



Gardino pilių vaizdas nuo Kolożos; kairėje — Senoji, vidury — Naujoji.

Gardino miestas — labai nuskriaustas. Seniau — karalių rezidencija, seimų miestas, dabar — baisiai nusmukęs mažas apskrities centras. Mieste — keliolika bažnyčių, kiekviena su savo turtinga istorija. Karaliaus Batoro įsakymu ties Gardinu per Nemuną buvo pastatytas labai dailus medinis tiltas su bokštu; tas tiltas buvo laikomas gražiausiu visoje Lenkijoje *. Tilto taurai buvo padaryti iš medinių dėžių, prikrautų akmenų. 1718 metais tas tiltas buvo naujai atstatytas **. Prie karaliaus Zigmanto III Gardinas jau turėjo vandentiekį: gatves kasinėjant rasta medinių išgręžtų viduje vamdžių, padėtų po žeme ***.

Kiek įdomių faktų buvo Gardino praeity! Šv. Kazimiero mirtis lygiai prieš puspenkto šimto metų (1484), karaliaus Batoro mirtis (1586), kurią buvo norima paslėpti, 1793 metų „Kurčias" seimas, Petro Didžiojo lankymasis, paskutinio Lenkų karaliaus abdikacija... XVIII šimtmečio pabaigoje Gardiną buvo labai pakėlęs garsusis Antanas Tizenhauza, bet jo nuopelnai buvo paniekinti ir jisai pats nusmuko.

* M. Baliński, Wielkie księztwo Litewskie. Starożytna Polska III. Warszawa, 1846, 375 pusl.

** J. Jodkowski, Grodno. Wilno 1922. 32 pusl.

*** J. Jodkowski, Śródmieście grodzieńskie dawne a jutrzejsze. Grodno 1930. Grodno i okolice w zaraniu dziejów Litwy i Rusi nad Niemnem. Grodno 1928.

Gardino padėtis labai graži, daug senų geresnių laikų liekanų; tik viskas apmirę, sunykę. Be pilies kasinėjimų, mačiau vienintelį remontą, tiesa, labai įdomų. Miesto aikštėje stovi įgulos bažnyčia, kuri rusų buvo paversta cerkve ir savaip „surusinta" — papuošta kupolais, plokščiu stogu ir sava ornamentika. Dabar perstatytas bažnyčios bokštas, kaip jis atrodė dar Vytauto laikais, keičiamas aukštas stogas ir dengiamas čerpėmis. Bažnyčios bokštas, kurio nevykusi išvaizda gadino visą Gardiną, dabar papuoš jo panoramą.

Gardino kapinėse palaidota žymi lenkų rašytoja Eliza Orzeszkienė (1842—1910). Ji savo kurinių temas mėgo rinkti iš panemunės gyvenimo ir buvo didelė savo krašto visuomenės veikėja. Gardine palaidotas ir inž. E. Kurganavičius (1883—1928), vienas pirmųjų Nepriklausomos Lietuvos vandenų žinovas ir tyrinėtojas.

Dabartiniame Gardine vienas tebėra taksi ir keliolika archaiškų vežikų. Blogai atrodo ir geriausias Gardino viešbutis: indai ir šaukštai — kaip iš senienų sandėlio. Krautuvininkai — labai įkyrūs ir nesąžiningi. Miestas — apsnūdęs, vieni kariškiai kiek palaiko gyvumą. Pamūriais ir miesto sodely slankioja būriai bedarbių...



Gardino vaizdas nuo miesto tilto.

21. Aukštutinio Nemuno charakteristika

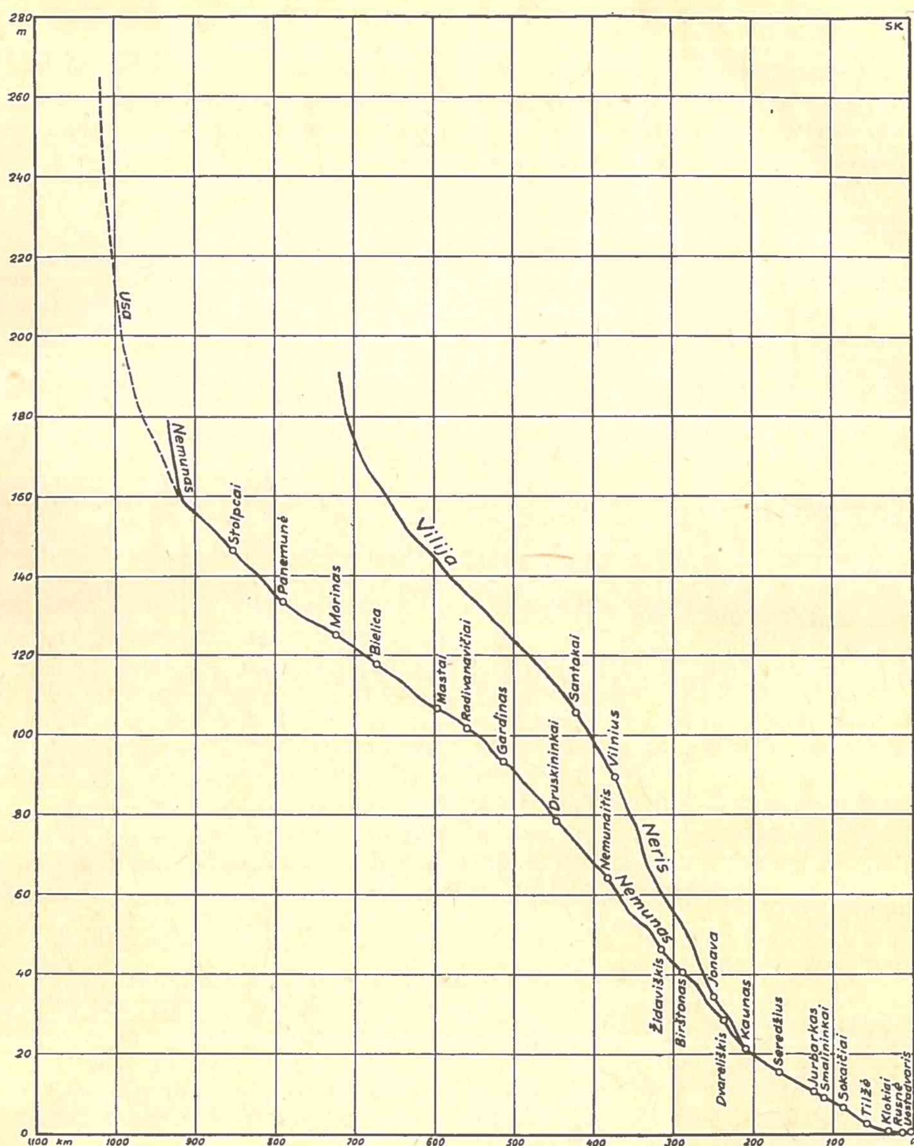
Toliau Gardino 1932 metais man plaukti neteko; tą atidėjau ateičiai. Todėl sustojęs Gardine, turiu progos pažvelgt į visą aukštutinio Nemuno ruožą ir duoti jo hidrologinę charakteristiką.

Kiek tas ruožas yra skirtingas, galima parodyti skaičiais apie Nemuno kritimą ir jo profilių.

Išskyrus aukštupį, kur didelis kritimas tinka mažam upeliui, Nemuno kritimas apie Stolpcus yra 20 cm/km ir toliau eina mažyn iki 15—12 cm/km. Normaliai jis eitų mažyn toliau iki žiočių, bet tikrenybėje prieš Gardiną kritimas ima eiti didyn iki 22—27 cm/km, vietomis, rėvose, iki 50 cm/km. Tik žemiau Kauno Nemunas vėl turi švelnesnį kritimą 10—14 cm/km, o žiočių lygumoje, žemiau Tilžės, kritimas palaipsniui nuėina iki nulio.

Nemuno lyginamasis kritimas

Vieta	Km nuo žiočių	Altitudė m	Atstumas km	Kritimas m	Lyg. kritimas m/km
Versmės	936	179			
			26	21	0,808
Pesočna	910	158			
			57	12	0,209
Stolpcai	853	146,1			
			63	13,0	0.206
Panemunė	790	133,1			
			67	8,1	0,121
Morinas	723	125,0			
			51	7,6	0,149
Bielica	672	117,4			
			75	11,1	0,148
Mastai	597	106,3			
			37	4,7	0,127
Radivanovičiai	560	101,6			
			46	8,4	0,183
Gardinas	514	93,2			
			66	15,0	0,228
Druskininkai	448	78,2			
			64	14,2	0,222
Nemunaitis	384	64,0			
			68	17,9	0,264
Žydaviškis	316	46,1			
			26	6,0	0,230
Birštonas	290	40,1			
			52	11,3	0,217
Dvareliškis	238	28,8			
			28	7,5	0,268
Kaunas	210	21,3			
			42	5,7	0,136
Seredžius	168	15,6			
			43	5,0	0,116
Jurbarkas	125	10,6			
			13	1,4	0,108
Smalininkai	112	9,2			
			24	2,6	0,108
Sokaičiai	88	6,6			
			29	3,9	0,134
Tilžė	59	2,7			
			27	1,8	0.067
Klokiai	32	0,9			
			19	0,5	0,026
Rusnė	13	0,4			
			10	0,2	0,020
Uostadvaris	3	0,2			



Nemuno ir Neries išilginis profilis.

Pagal kritimą Nemuną galima suskirstyt į 6 ruožus:

a) versmių ruožas, nuo versmių iki Usos susijungimo su Loša (Pesočnos m.); kritimas 21 km atstume 26 km, nuolydis 0,000808*; jei skaityti

* Nuolydis yra lyginamasis kritimas, santykis kritimo su upės ilgiu; tai — bevardis skaičius, paprastai maža trupmena; kartais patogiau reikšti procentais, m/km arba cm/km.

nuo „hidrologinių“ Nemuno versmių, būtent, nuo Usos versmių, tas ruožas duotų 107 m kritimo 106 km atstume; nuolydis 0,001010;

b) aukštupio pirmoji dalis — nuo Usos iki Servečies žiočių (Panemunės k.); kritimas 24,9 m atstume 120 km; nuolydis 0,000208;

c) aukštupio antroji dalis — nuo Servečies iki Katros žiočių (aukščiau Gardino slenksčių); kritimas 36,3 m atstume 255 km; nuolydis 0,000142;

d) Nemuno slenksčiai nuo Katros žiočių iki Kauno; kritimas 75,5 m atstume 325 km; nuolydis 0,000232;

e) žemupis — nuo Kauno iki Tilžės; kritimas 18,6 m atstume 151 km; nuolydis 0,000123;

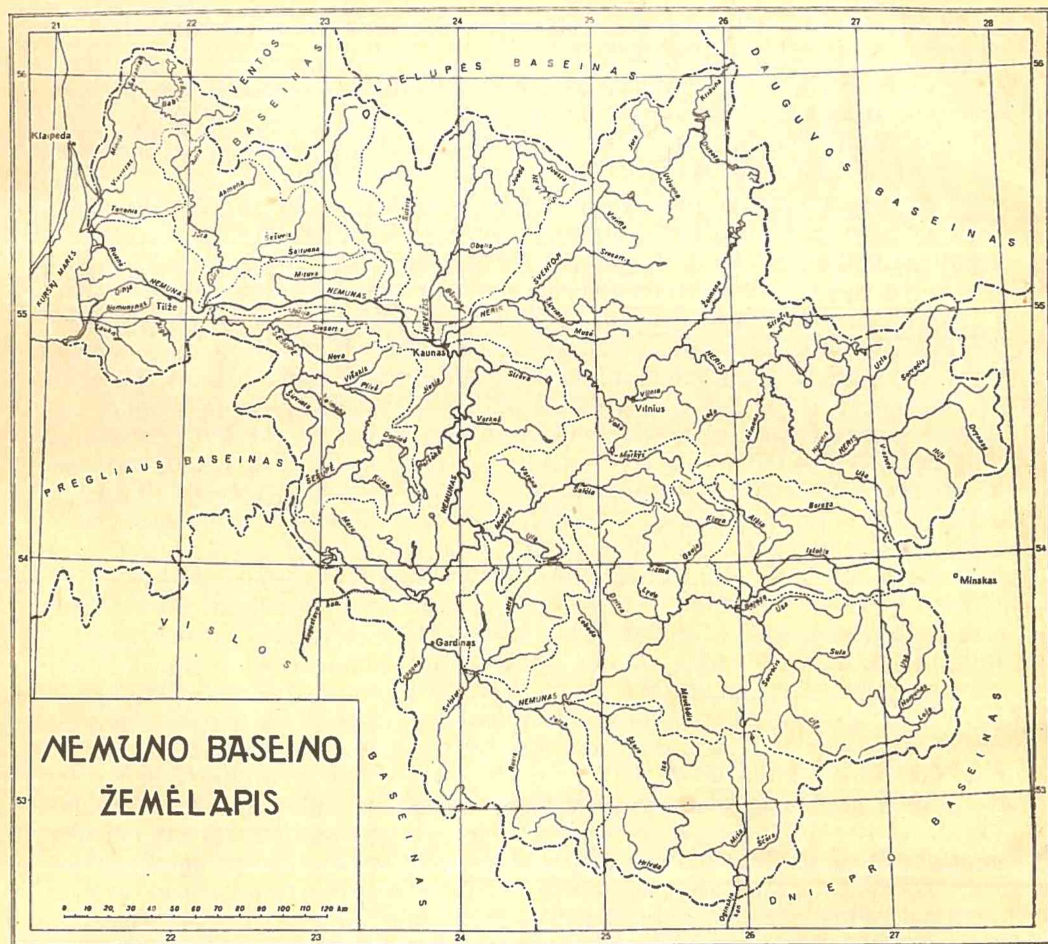
f) žiočių sritis — nuo Tilžės iki Kuršių marių; kritimas 2,4 m atstume 59 km; nuolydis 0,000041.

Geologai aiškina tokį Nemuno vagos nevienodumą štai kokiu nepaprastu būdu. Jie įrodinėja, kad seniau Nemunas tekėjo kitokia linkme: pro Gardiną dabartinio intako Lososnos slėniu į pietus ir vakarus, toliau plačiuoju ledynų slėniu į artimą Bebro upę, pro Narevą į Vislą ir dar toliau į vakarus į Oderio baseiną. Jam tekėti į žiemius kliūdęs ten gulėjęs ledynas. Ledams tirpstant, Nemuno intakai išgraužę plačius ir gilius slėnius. Vėliau vienu tų intakų, Merkiu, Nemunas pasinaudojęs prasimušti į žiemius. Suradęs sau trumpesnį kelią į jūrą, Nemunas paliko savo slėnį į Bebrą ir giliai įsigraužė į senąją savo vagą. Paliktoji vaga tarp Bebro ir Lososnos dabar turi altitudę 127 m viršum jūros, o Nemuno paviršius Gardine tik 93 m; per keletą tūkstančių metų Nemunui nesunku buvo įsigraužti apie 40 m kad ir į kietą Gardino apylinkių gruntą. Tas erozijos procesas dar nepasibaigė: Gardino slenksčiai dar tebedilinami, po jų ateis eilė ir dar jaunesniam ruožui tarp Merkinės ir Kauno; čia Nemuno slėnis yra beveik grynai erozinio tipo. Nemuno vagos pakeitimą, be ledynų pasitraukimo, geologai dar aiškina nuolatiniu mūsų krašto kilimu; tas kilimas yra nevienodas įvairiose vietose, todėl ir kinta upių tinklas ir net jų tekėjimo linkmė. Nors yra ir kitaip manančių geologų, bet galime sutikti, kad Nemuno ruožas tarp Gardino ir Kauno yra „jauniausias“, geologų žodžiais, dar visai kūdikis; jis, paaugęs, dar turės įsigraužt į dabartinį slėnį 40—50 m gilyn. Nemuno ruožas aukščiau Gardino — kitos upės aukštupis, susiformavo visai kitokiose sąlygose. Kai srovė nuplauna Gardino tarpeklio „slenkstį“, gilinasi visa Nemuno vaga, tai smunka vad. „erozijos bazė“, ir visas aukštutinis ruožas netenka pusiausviros. Jauno Nemuno ruožo ekspansija verčia dirbti ir senąjį aukštupį. Gardino apylinkėse Nemunas tiek jau įsipjovė į reljefą, kad vagoje geologai randa gilesnių, ankstybesnių geologinių klodų. Žemiau Gardino Nemuno vaga pasiekė kreidos klodų; čia veikia kreidos kasyklos.

22. Nemuno debitai

Upės vandens gausumą charakterizuoja jos vandens debitas. Debitas yra kiekis nutekančio per 1 sekundę vandens pro parinktą skersinį pjūvį; jis matuojamas hidrometrinio malūnėlio pagelba ir tam tikrose hidrometrinėse stotyse skaičiuojamas kiekvienai parai, mėnesiams ir metams. Debitas reiškiamas m^3/sek. (kubiniais metrais per sekundę).

Upės debitą sudaro iš jos baseino nutekąs lietaus bei sniego vanduo. Skirstant nutekėjusį vandenį lygiai po visą baseino plotą, gauname lyginamąjį debitą, arba hidromodulį, t. y. debitą nuo 1 km² baseino ploto. Hidromodulis reiškiamas litrais per sekundę nuo km² (l/sek. km²). Pagal hidromodulį galima debitą išskaičiuoti reikalingoje vietoje, kur žinomas baseino plotas.

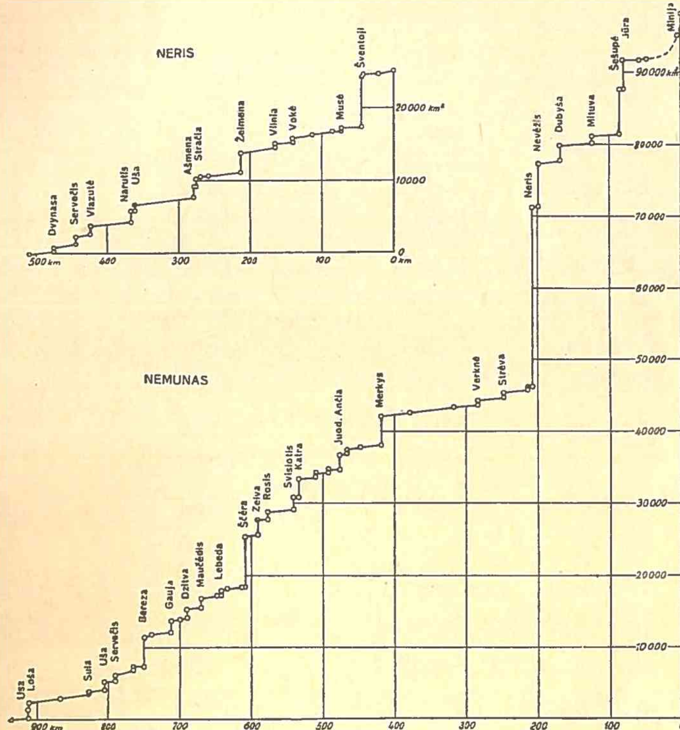


Matuotų aukštutinio Nemuno debitų turime neperdaugiausia. Per 1893—97 m. tyrinėjimus, inž. C h o l š e v n i k o v o vadovautus, buvo išmatuota tarp Stolpcų ir Jurbarko 35 debitai, ir dar 1898—1900 m. Kaune bei Gardine — 3 debitai.

1910—11 m., tyrinėjant „Nemuno kilpą“ vandens energijai naudoti, inž. K u r g a n a v i č i u s išmatavo 12 debitų Nemaniūnuose.

1918 m. vokiečių hidrometrai (inž. Z ü l l i c h) išmatavo 5 debitus Merkinėje, 3—Alytuje, 2—Prienuose ir 2—Daršūniškyje.

1922 m. debito matavimai pradėti Nepriklausomoje Lietuvoje prie mano pirmųjų „Nemuno kilpos“ tyrinėjimų, nuo 1923 metų — Hidrometrinio biuro. Okupuotoje Vilnijoje hidrometrinius darbus pradėjo Lenkijos Centralinis hidrografinis biuras 1922 metais. Per 10 metų (1922—1931) Lenkijos biuras išmatavo 165 Nemuno debitus, mūsų Hidrometrinis biuras — 475.



Nemuno ir Neries baseino augimo grafikas

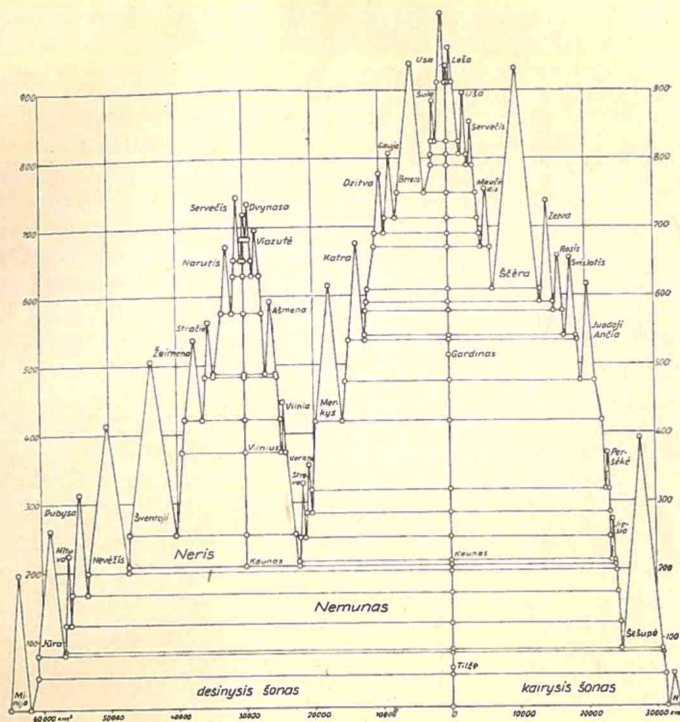
Gausinga renkama Nemuno hidrometrinė medžiaga sudaro gerą pagrindą tinkamai apibūdinti jo debitus ir jų svyravimus, nustatyti kraštutinius ir vidutinius įvairiems reikšmingiems periodams ir momentams.

Pradžioje susipažinkime su Nemuno baseinu ir jo augimu. Nemuno baseino matavimas buvo mano atliktas dar 1923 metais rusų topografiniame žemėlapy (1 :84000 skalės) ir paskelbtas „Technikoje“*. Čia duodama trumpa santrauka Nemuno baseino augimo nuo versmių iki deltos. Grafiškai Nemuno baseino augimą vaizduoja duodamos schemos. Šio puslapio schemoj parodytas baseino plotas pagal upės ilgį; „slenksčiai“ rodo intakų baseinų prieauglių. Didžiausio intako—Neries—baseino augimas parodytas skyrium — brėžinio viršuje. Kitoje schemoje (63 pusl.) Nemuno intakai parodyti, kaip trikampiai, kurių aukštis rodo intako ilgį, o pagrindas — jo baseino plotą; tokiu būdu suskirstyti ir Neries intakai.

* S. Kolupaila, Lietuvos hidrografija. I. Lietuvos upių baseinai. Kaunas 1924.

Nemuno baseino augimas

Km nuo Nemuno žiočių	Intakai:	Nemuno baseinas iki intako km²	Intako baseinas km²	Nemuno baseinas su intaku km²
912	Usa	121	1316	1438
910	Loša	1439	876	2315
826	Sula	3456	537	3993
806	Uša	4032	1214	5246
790	Servečis	5419	747	6166
749	Bereza	7475	3992	11467
712	Gauja	12042	1677	13719
690	Dzitva	14056	1177	15232
670	Maučėdis	15620	1155	16775
642	Lebeda	17141	806	17948
609	Ščėra	18412	6992	25405
589	Zelva	25667	1936	27604
577	Rosis	27687	1191	28878
541	Svislotis	29179	1751	30930
535	Katra	30972	2506	33478
510	Lososna	33672	454	34126
476	Juodoji Ančia	34703	1901	36604
467	Baltoji Ančia	36643	788	37431
418	Merkys	38082	3939	42021
317	Peršėkė	42961	530	43491
284	Verknė	43615	736	44350
248	Strėva	44714	685	45399
214	Jiesia	45709	525	46235
208	Neris	46268	25054	71322
199	Nevėžis	71400	5992	77392
167	Dubysa	77790	2117	79907
124	Mituva	80340	768	81108
85	Šešupė	81480	6068	87547
81	Jūra	87560	3986	91546
47	iki Gilijos	91915	—	—



Nemuno baseino suskirstymo schema.

Norint skaičiuoti debitus bet kuriai vietai, reikia nustatyti jo charakteringus dydžius svarbiausiuose profiliuose, vad. hidrometrinėse stotyse. Tokį darbą padarė lenkų inž. S. Siebauer'is savo referate pirmame lenkų tautiniame laivyninkystės kongrese 1932 metais *. Išskaičiavęs charaktaringus vandens horizontus, jis pagal naujai atliktus debito matavimus nustatė jiems atitinkamus vandens debitus. Siebauerio parinktos tokios charakteristikos: a) visų mažiausias vanduo, b) vidutinis žemas vanduo per navigacijos periodą, c) 215 dienų vanduo, t. y. laiduotas per septynius navigacijos periodo mėnesius horizontas bei debitas, d) vidutinis navigacijos periodo vanduo, ir e) vidutinis aukštas vanduo (žiūr. 64 pusl. tabelę).

Visuose debituose matomas augimas kartu su einančiu didyn baseino plotu. Augimo tempui palyginti paimkime hidromodulius, t. y. visus debitus padalykime iš baseino plotų. Tabelėje hidromoduliai išskaičiuoti mano matuotiems baseino plotams; Siebauerio nurodyti tokie baseinai: Stolpcai — 3216 km², Jeremičiai— 5193 km², Mykalojavas — 11463 km², Nemunas — 15591 km², Mastai — 25459 km², Gardinas — 33607 km².

* Inž. Stanisław Siebauer, Charakterystyczne przepływy Niemna na podstawie pomiarów hydrometrycznych z okresu 1922—1931. Prijungtas prie referato: S. Wisłocki. Niemen i Wilja. Referat na I Narodowy Kongres Żeglugi, Warszawa 1932, Serja B, 5, 32 pusl. ir 4 tab.

Charakteringi aukštutinio Nemuno horizontai H(m) ir debitai Q(m^3/sek)

(pagal Siebauer'į)

Hidr. stotis	km	Visų žemiausias		Vid. žemas		215 dienų		Vid. navigacijos		Vid. aukštas	
		H	Q	H	Q	H	Q	H	Q	H	Q
Stolpcai	853	0,26	4,2	0,50	6,7	0,64	9,4	1,02	17,5	2,37	107,0
Jeremičiai	804	0,74	5,7	0,92	10,5	1,09	15,0	1,51	30,7	2,80	122,0
Mykalojavas	740	– 0,20	7,6	0,14	17,6	0,40	29,3	0,98	61,5	2,82	260,0
Nemunas	682	0,63	14,3	0,91	32,1	1,12	50,8	1,58	107,1	2,95	352,0
Mastai	597	0,00	27,4	0,34	60,0	0,56	89,1	1,11	191,0	2,89	752,0
Gardinas	512	—0,23	63,0	0,19	104,1	0,42	132,5	1,01	233,0	2,95	872,0

Aukštutinio Nemuno hidromoduliai (l/sek. km^2)

Hidr. stotis	Baseino plotas km^2	Minim.	Vid minim.	215 dienų	Vid. navig.	Vid. aukšt.
Stolpcai	3070	1,37	2,18	3,07	5,70	34,9
Jeremičiai	5248	1,09	2,00	2,86	5,86	23,3
Mykalojavas	11560	0,66	1,52	2,54	5,32	22,5
Nemunas	15471	0,92	2,08	3,28	6,93	22,8
Mastai	25640	1,07	2,34	3,47	7,44	29,3
Gardinas	33600	1,88	3,10	3,94	6,94	26,0

Tabelėje nesunku pastebėti, kad visi charakteringi hidromoduliai eina mažyn nuo Stolpcų iki Mykalojavo, o toliau vėl eina didyn. Tokio keisto reiškinio priežastį inž. Siebaueris veda iš nevienodo intakų veikimo: Bereza, kuri įteka aukščiau Mykalojavo, duoda mažą nuotakį, o Ščėra, įtekanti aukščiau Mastų, pasižymi dideliu nuotakiu. Jo nuomonė kiek teisinga, bet visai su jąja sutikti negalima. Jei imsime, pav., vidutinius minimalinius hidromodulius, tai iš santykio jų Mykalojave ir Jeremičiuose galime išskaičiuoti, kad Bereza turi vid. min. hidromodulį 0,62, o iš santykio Nemuno st. ir Mastų hidromodulių pasirodo, kad Ščėros vid. minim. hidromodulis yra 3,32. Tuo pačiu keliu prie vidutinio navigacinio horizonto rastume Berezos hidromodulį 4,31, o Ščėros — 8,79. Man atrodo, kad lenkų išskaičiuotos išvados nepakankamai tikslios daugiausia dėl to, kad paimtas pertrumpas observacijų periodas. Patikimesnė medžiaga atrodo senoms stotims, kur pasiremta ir prieškarinėmis observacijomis, būtent, Stolpcuose, Mastuose ir Gardine, nors ir čia naujų stočių vieta ne visai sutampa su senąja. Naujos stotys (Mykalojave tik nuo 1925 metų) davė daugiau atsitiktinius rezultatus.

Matuotų vandens debitų sąrašai Lenkijos centralinio hidrografinio biuro dar nebuvo paskelbti; jų leidžiamuose metraščiuose, tuose tomuose, kurie skiriami Nemuno ir Dauguvos baseinams, debitų nenurodoma. Dėl tos priežasties negalėjau patikrinti jų skaičiavimų ir pataisyti jų išvadas. Pasitenkinu tat savo nujautimu pataisytų debitų santrauka.

Aukštutinio Nemuno debitų santrauka (m^3/sek.)

Vieta	Baseino plotas km²	Min. min.	Min.	Vid. min. (9 mėnesių)	Vid. metų	Vid. maks.	Maks. maks.
Stolpcai	3070	3	6	9	20	125	350
aukščiau Ušos	4032	4	8	12	25	160	440
Jeremičiai	5246	6	10	16	35	210	520
Deliatičiai	7475	8	15	22	50	260	710
žemiau Berezos	11467	12	20	31	70	400	1090
žemiau Gaujos	13719	14	26	38	85	480	1240
aukščiau Ščėros	18412	18	37	55	120	650	1660
žemiau Ščėros	25405	30	56	80	170	760	2050
aukščiau Katros	30972	40	75	100	210	930	2500
žemiau Katros	33478	50	90	110	230	1000	2700

23. Nemuno horizontai

Kiek svyruoja atskirais metais Nemuno debitai, galime spręst iš jo vandens horizonto svyravimų. Horizontui observuoti 1877 metais Vilniaus vandens kelių apygardos Nemune buvo įsteigta 15 vandens matavimo stočių, kurios veikė iki rusų kariuomenei pasitraukiant iš Lietuvos 1915 metais; daugumas jų atstatytos po karo, bet į senąją vietą griežtai pateko tik keletas jų. Trijose stotyse (Stolpcuose, Gardine ir Kaune) observacijos buvo daromos be pertraukų, kitur buvo observuojama tik vasarą, praleidžiant žiemą. Beveik visa observacijų medžiaga, dalimi spausdinta, dalimi rašyta, pateko į mūsų rankas.

Nemuno vandens matavimo stotys buvo tokios: 1) Stolpcai, 853,2 km nuo žiočių, prie geležinkelio tilto, 2) Panemunė (Kaledinas), 790,5 km, 3) Morinas, 722,7 km, 4) Bielica, 671,8 km, 5) Mastai, 596,8 km, 6) Radivanavičiai, aukščiau slenksčių, 560,4 km, 7) Gardinas, 513,7 km, prie geležinkelio tilto, 8) Druskininkai, 448,3 km, 9) Nemunaitis, 383,8 km, prie didelio akmens, 10) Žydaviškiai (Žitaviškiai), žemiau Balbieriškio, 315,8 km, 11) Birštonas, 289,8 km, 12) Dvareliškis, žemiau Bičenėtų slenksčių, 238,2 km, 13) Kaunas, ties Vytauto bažnyčia, 209,9 km, 14) Seredžius, žemiau Dubysos žiočių, 168,2 km, 15) Jurbarkas, 125,4 km nuo žiočių.

Senų vandens matavimo stočių observacijų išvados, mūsų sutvarkytos ir perskaičiuotos, išspausdintos Hidrometrinio biuro III Metraštyje *. Lenkų įstaigos, atnaujindamos observacijas 1921—22 metais, neturėjo tikrų žinių apie senąsias stotis ir visas įrengė naujose vietose. Naujų observacijų negalima todėl tiesiog lyginti su senosiomis. Palyginimui tat redukuokime jas prie vidutinio horizonto; teko priimti vidutinį vasaros (V—X) horizontą, nes dauguma senųjų stočių žiemą neveikė.

Palygindami atskirų metų horizontus galime pastebėti, kad šlapi metai aukštutiniame Nemune buvo 1883, 1885, 1903, 1931; sausi metai — 1882, 1892, 1911, 1914, 1921; ypatingai sausi buvo 1921 metai; tik tada aukštutiniame Nemune neveikė nė viena stotis.

---

* L. Mižutavičius, Hidrometrinis Metraštis III. Kaunas 1933, 527—533 pusl.

Nemuno aukščiau Gardino vidutiniai ir kraštutiniai horizontai

(1877—1914 ir 1923—1932), centimetrais, redukuoti vid. vasaros horizontui.

Vand. mat. stotis	Vid. metų	Vid. maks.	Vid. min.	Aukšč.	Žemiaus.
Stolpcai	20	150	—29	231	—39
Panemunė	—	177	—27	246	—51
Morinas	—	263	—34	381	—79
Nemunas	27	254	—41	445	—50
Bielica	—	232	—33	385	—48
Mastai	—	295	—47	562	—85
Radivanavičiai	—	275	—37	492	—67
Gardinas	30	280	—43	566	—87

Aukščiausi potvyniai buvo 1888, 1889 ir 1931 metais. Apie senesnių metų potvynius tikrų žinių neturime.

24. Nemunas žemiau Gardino

Nemune ties Koložos bažnyčia yra rėva, vad. Horodnianka; tuo pat vardu lenkų vadinamas ir upelis, tekąs pro miesto sodą iš žiemių ir įtekąs į Nemuną tarp Senosios pilies ir Koložos; lietuviškai ji tektų vadinti Gardinėlė, ar Gardina; toks vardas tektų ir rėvai.

Kairiajame Nemuno krante, ties Senąja pilimi, įtaisytas valdžios uostas: pagilintas žiogis ir padarytas apsaugos pylimas 400 m ilgumo*. Tame pylime, kaip minėjau, buvo laikomi bebrai, kol išnyko. Uosto gale įtaisytas laivams taisyti dokas, pastatytas vandens kelių rajonui mūrinis namas. Už pylimo, greta garlaivių prieplaukos, įrengtas betoniniame bokštelyje limnigrafas — vandens horizontui registruoti automatas. Visi nauji hidrotechniški darbai Gardine — krantinė ties Senąja pilimi, uosto praplėtimas, dokas, namas — tai buv. Vilniaus vandens kelių direktoriaus inž. B. Bosiackio nuopelnas. 1932 metais jis jau buvo atleistas pensijon, Gardino rajonas beveik likviduotas ir visi darbo rezultatai palikti liūdnam likimui.

Dar apie 3 km žemiau Gardino Nemunas teka į vakarus. Slėnis čia kiek platesnis ir krantai atrodo ne toki aukšti, kaip pačiame Gardine.

Ties Lososnos kaimu iš kairiojo šono įteka nemažas upelis Lososna, mūsų literaturoje kartais Lašiša vadinamas. Prie Lososnos žiočių per ją pastatytas tiltas plentui iš Gardino į Augustavą. 1837 metais Lososnos šlaite buvo rasti mamuto griaučiai su didžiausiais dantimis.

Greta Lososnos kaimo galima matyti senų fabrikų griuvėsius. Čia buvo Tizenhauzos garsiosios įmonės, kur buvo gaminama ne blogesnė kaip olandų drobė, net prabangos reikalams; čia buvo juostų fabrikas, brangių indų ir t. t. Tas įmones aprūpino Lososnos vandens jėga.

Verta skirti keletą žodžių A. Tizenhauzai — tam „Lietuvos Colbert'ui", nepaprastos iniciativos ir ekspansijos vyrui, kurį turėtų pasirinkti savo idealu šių dienų Lietuvos inžinieriai ir valstybės vyrai.

* Gardino uostas ir kiti nauji darbai Nemune aprašyti jau cituotame S. Wisłockio referate „Niemen i Wilja".

Antanas Tizenhauza (1733—1785) buvo Gardino storasta ir Lietuvos finansų ministeris (podskarbi nadworny W. Ks. Litewskiego); po karų ir 1753 m. gaisro jis padarė iš Gardino „žydinčią Olandiją“. Apie jį pasakoja P. Bobrovskij Gardino gubernijos monografijoje*.

„Apdovanotas kūrybinio genijaus pajėga, įgimtu plačiu ir aukštu protu bei kilniausia širdimi, Tizenhauza per trumpą laiką, vos per 10 metų, sugebėjo atstatyti ir papuošti naujais rūmais purviną miestą iš krūvos lūšnų, kurios vidury kukliai kyšojo bažnyčių bokštai ir, lyg našlaitė, karališka pilis, retkarčiais lankoma trukšmingų ir nesantaikių seimų; jis išstūmė Gardino gyventojus iš įprastos tam miestui pilkos apatijos ir padarė Gardiną visos Lietuvos pramonės ir švietimo židiniu“. Tizenhauza įsteigė prekybos rūmus, kurie išplėtė užsienio prekybą, veterinorių institutą, vėliau paverstą medicinos institutu, kuriam vadovavo prof. Gilibert'as iš Montpelier**. Prie instituto buvo: pirmas Lietuvoje botanikos sodas, gamtos muzejus, biblioteka, ginekologijos institutas. Taip pat buvo įsteigta ir aprūpinta eilė kitų mokyklų — matininkų, ūkvedžių, statybos, kadetų korpusas. Patobulinta spaustuvė, įtaisyta raidžių liejykla; nuo 1776 metų Gardine ėjo dienraštis „Gazeta grodzieńska“. Gardinui pagyvinti įsteigtas nuolatinis teatras, sudarytas orkestras — muzikos mokykla, atidaryta baleto mokykla. Baletui vadovavo pakviesti iš Paryžiaus garsūs šokėjai — Ledoux ir broliai Petinetti. Iš Vokietijos ir Olandijos buvo atgabenti amatų specialistai. Jokūbui Becu vadovaujant, buvo įtaisyta įvairių fabrikų — ginklų, odos, plonų audinių (staltiesių), vilnonės drobės, skrybėlių, kojinių, šilkinių medžiagų, popierio, juostų, puošnių vežimų. Atsirado ir labdaringų įstaigų — ligoninių, prieglaudų, lopšelių. 1776 m. įsteigtas Botanikos sodas („Karališkasis daržas“) buvo gausiai aprūpintas retais augalais iš užsienio sodų. Gardine ir Lososnoje dirbo per 3000 darbininkų ir 70 užsienio meistrų.

Tai nepaprastai savo kurybinei ekspansijai Tizenhauza ėmė pinigų iš jo valdomų „stalo dvarų“ (tarpe kitų — Šiaulių ekonomijos), rėmėsi seimuose smulkiąja bajorija, kurią mokėjo paveikti. Bet atsirado pavyduolių, kuriems nepatiko nepaprastas Tizenhauzos iškilimas. Intrigų, ypač rusų atstovo Štakelbergo, paveiktas karalius Stanislovas Augustas, pirmiau visada palaikydavęs Tizenhauzą, 1780 metais atstatė savo finansų ministerį: priešai stojo jo vieton, atėmė net jo asmeninį turtą, ir genialus Gardino statytojas, visų paliktas, visa ko netekęs, vien su lazda rankose išėjo iš savo rūmų ir rado prieglaudą pas jėzuitus. Visos įmonės sustojo ir iširo, meistrai išsiskirstė, darbininkai liko be darbo, viskas sunyko, Gardino gyvenimas apmirė keliolikai metų ir tiek jau nebeatgijo. Medicinos institutą perkėlė į Vilnių, orkestrą ir baletą — į Varšuvą, kame jie turėjo nepaprasto pasisekimo.

Taip liūdnai pasibaigė „Lietuvos Colbert'o“ karjera; šviesų žmogų, „Lietuvos girių genijų“, nugalėjo tamsumas ir piktas pavydas; tos ydos tebenuodija mūsų gyvenimą ir po 150 metų...

---

* P. Bobrovskij, Grodnenskaja gubernija. Materialy dlia geografiji i statistiki Rossiji. Sanktpeterburg 1863, II tomas, 772—774 pusl.

** Apie Gilibert'ą žiūr. „Kosmos“ 1932 m. 1 Nr. K. Grybausko straipsnį: Įžymieji Lietuvos botanikai, 19—21 pusl.

Lososnos upelis teka iš pietų, pro Kuznicos miestelį; jo ilgis 45,5 km, baseino plotas 454 km². Jo slėniu nusileidžia į Gardino slėnį geležinkelis iš Baltstogės. Lososnos žemupiu ir jos intako Tatarkos-Pripilijos slėniu, geologų spėjimu, Nemunas prieš amžius tekėjo į Bebrą.

Žemiau Lososnos Nemunas daro staigų posukį į žiemius, Kauno linkui; nuo šios vietos prasideda jo vidurinis ruožas. Lososna ir Nemunas nuo jos žiočių 1795—1815 metais sudarė sieną tarp Prūsų ir Rusijos, tarp Suvalkų ir Gardino bei Vilniaus gubernijų.

Bendram Nemuno ruožui tarp Lososnos ir Smalininkų jungtomis lėšomis tirti ir tvarkyti 1803 metais buvo sudaryta tarp Rusijos ir Prūsų tam tikra konvencija. Prūsai buvo pasiryžę reguliuoti visą Nemuną nuo Gardino pradedant, kad sausiausiu vasaros metu būtų užtikrintas nemažesnis, kaip 2½ pėdų (78 cm) gilumas. Tam reikalui buvo atlikti pirmieji rimti Nemuno tyrinėjimai. Tarpvalstybinei prūsų ir rusų komisijai pirmininkavo vokiečių atstovas, garsus hidraulikas J. A. Eytelwein'as, iš rusų dalyvavo inž. Teodoras Narbutas, Lietuvos istorikas. 1804—05 metais buvo pirmą kartą atlikta nivelacija tarp Lososnos ir Smalininkų; jai išleista 19.534 talerių. Įdomu palyginti, kad tos nivelacijos Nemuno kritimas visame ruože gautas 270 Reino pėdų*, arba 84,7 m; tas skaičius labai artimas tikrenybei (iš žemėlapio 1:84000 gaunama 84,5 m). Nemuno ilgis tarp Lososnos ir Smalininkų 1804 metais išmatuotas 108500 rūtų, arba 409 km, 1893—97 metų tyrinėjimai davė 421 km, mano matavimai žemėlapiuose tik 398 km. Todėl 1804—05 metų matavimus turime laikyti labai tiksliuis. Gražiai pagamintuose Nemuno planuose parodyti krantai, vandens gilumai (pėdomis) ir kliūtys laivininkystei; dalį planų turi originaluose mūsų Hidrometrinis biuras, gavęs juos iš Rusijos archivų. Nepaprastai svarbu, kad nuo 1803 metų Nemuno krantuose tarp Lososnos ir Smalininkų buvo įtaisyta 13 vandens matavimo stočių — Meszstangen — „vandens horizonto kilimui bei kritimui registruoti" **; dėja, niekur dar nepavyko rasti tų pirmųjų Lietuvoje hidrometrinių tyrinėjimų pėdsakų. Komisija paruošė Nemuno regulavimo projektą ir jis uoliai pradėtas vykdyti: 1804—06 metais buvo tam tikslui paskirta nemaža lėšų, tik Napoleono karai sutrukdė darbus... Bet grįžkime prie Nemuno.

Žemiau Lososnos jo vagoje čia eina po viena kitos rėvos: Lososna, pavojinga Hremiačka, Mielava, Kriucha, Kaunatė. Dešiniajame Nemuno krante, 3 km žemiau jo posukio į žiemius, yra kalkių kasyklos: gili Nemuno vaga čia įsipjovė į gilesnius klodus. Visas aukštas krantas atrodo baltas; nuo kreidos ir rėva vadinasi Mielava.

Nuo Beržėnų kaimo rėvos baigiasi, Nemuno vaga prasiplečia, teka jis ramiau, prasideda salos. Ir krantai jo ne be tokie aukšti ir gražūs.

Ties Ožės (Ašužės) miesteliu dešiniajame Nemuno krante įteka nedidelis upelis Ožė; nuo jos žiočių Nemunas kiek keičia savo linkmę į žiemių vakarus, Juodosios Ančios linkui.

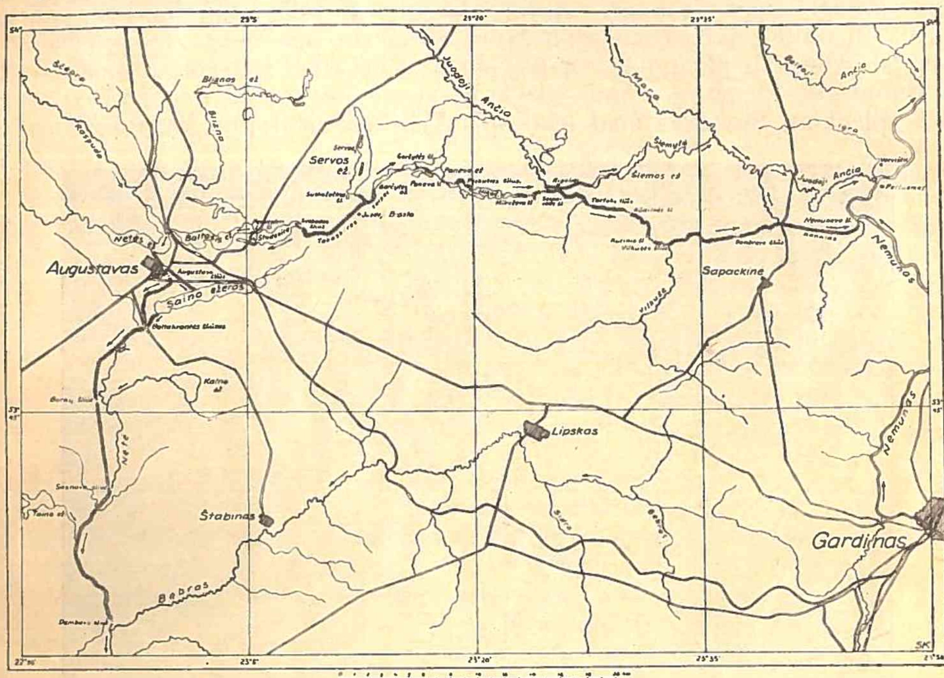
* Reino pėda turėjo 0,31385 m, prūsų rūta 3,7662 m. Stukenberg'as nurodo 27 Reino rūtas, t. y. 101,7 m, o Bobrovskij duoda 27 Reino pėdas (!) arba 39,69 sieksn. (84, 68 m).

** J. Ch. Stuckenberg, Hydrographie des Russischen Reiches oder geographisch-statistische Beschreibung seiner floss- und schiffbaren Flüsse und Seen, seiner Küsten, inneren Meere, Häfen und Anfahrten. St. Petersburg 1844. I Band. Das Baltische Bassin, 154 pusl.

25. Augustavo kanalas ir Juodoji Ančia

32 km žemiau Gardino, ties Nemunavo kaimu, iš kairiojo šono jungiasi su Nemunu Augustavo kanalas, o 5 km žemiau įteka Juodoji Ančia, nuo kurios žiočių prasideda Nepriklausomoji Lietuva.

Pietinės Suvalkijos moreninių ežerų grandinė panaudota vandens keliui iš Nemuno į Vislą; vad. Augustavo vandens kelias (pro Augustavo miestą) jungia eilę ežerų ir Vislos baseino Bebrą su Nemuno intaku Juodąja Ančia.



Augustavo vandens kelio planas

Štai to kelio atsiradimo istorija. Prūsai, apvaldę Vislos ir Nemuno žiotis, atkirto Lenkijos, Rusijos ir Lietuvos vandens keliams išėjimą į jūrą. Teko ieškoti aplinkinio kelio. Jau 1796 metais generolas d e V i t t e darė pirmuosius tyrinėjimus vandens keliui iš Vislos į Nemuną surasti. Ministerio D r u c k i o-L i u b e c k i o iniciativa klausimas vėl buvo iškeltas 1818 metais. Gen. F a l k o n i įsakius, 1823 m. buvo atlikti nauji tyrinėjimai, gen. P r z ą d z y ń s k i s paruošė projektą ir jau 1824 m., gen. M a l e c k i u i vadovaujant, pradėti kasimo darbai. 1830 metų sukilimas sulaikė darbus; jie baigti 1833—39 metais Lenkijos banko lėšomis. Vandens keliui padaryti išleista per du milijonų rublių, neskaitant valdiškos miško medžiagos ir inžinierių atlyginimo.

Augustavo vandens kelias keliolika kilometrų eina Juodosios Ančios vaga ir tik prie žiočių nuo jos atsiskiria, anksčiau pasiekdamas Nemuno. Susipažinkime bent kiek su Juodąja Ančia, gražia pietinės Suvalkijos upe.

JUODOJI ANČIA teka iš Vygrių ežero, bet jos aukštupis, paprastai tik Ančia vadinamas, prasideda dar apie Prūsų pasienį, iš Ančios ežero; dar tikriau J. Ančios versmių reikia ieškoti toliau žiemiuose: į Ančios ežerą įteka vienas 6 km upelis, kuris teka iš mažo ežerėlio apie Oklinų kaimą, 5 km į pietus nuo Vyžainų miestelio. Ančios ežeras siauras, iki 4,5 km ilgumo, ir nepaprastai gilus; 1930 m. tyrinėjimai rado 108 m gilumo.

Ančios upė, išėjusi iš ežero, teka plataus ledynų slėnio dugnu. Atstume 1 km nuo to slėnio, ties Šešūpėlės kaimeliu, yra Šešupės versmės; nuo čia tat „bėga Šešupė". Ančia teka pro Suvalkų miestą, kur per ją pastatyti 6 tiltai; ji čia dar visai nežymi. Suvalkai — mažas provincijos miestelis, taisyklingai išplanuotas, su plačiomis ir tiesiomis gatvėmis, seniau rusų kariuomenės stambus centras, dabar visai apmiręs ir toli mūsų Mariampolės aplenktas. Suvalkus man teko aplankyti keliaujant prie Vygrių ežero.



Juodoji Ančia (iš romano „Czarna Hańcza", fot. J. Bułhak'o)

12 km žemiau Suvalkų Ančia įteka į Vygrių ežero žieminę įlanką; nuo Ančios ežero ji turi 40 km ilgumo.

VYGRIŲ EŽERAS — gražiausias visoje Suvalkijoje; be dviejų didelių plotų, jis, raidės S pavidalu susirietęs, turi daugybę įlankų — ragų, salų ir pusiasalių. Ežero paviršiaus plotas yra 23 km², o ilgis siekia 20 km. Nemažas jo ir gilumas: dvi vietos jo žieminėje dalyje turi daugiau, kaip 60 m gilumo. Viename žiemių „rago" pusiausalyje pastatytas Vygrių miestelis su gražia baroko stiliaus bažnyčia: du baltu bokstu puošia šį dailų kampelį. Esama padavimo, kad čia vienuolyną statyti pažadėjo J o g a i l a, kryžuočių medžioklėje užpultas ir laimingai nuo jų pasislėpęs šiame pusiasalyje. Bažnyčią Vygriuose pastatė karalius V l a d i s l o-

** E. R ü h l e, Jezioro Hańcza na pojezierzu Suwalskiem. Warszawa 1932, Wiadomości Służby Geograficznej, Nr. 4.

vas IV: jis pasikvietė iš Italijos kamendulų vienuolius. Apie pirmuosius vienuolius Vygriuose užsiliko tokia legenda: susirūpinęs itališkų žuvų ežere įveisimu, vienas vienuolis buvo pardavęs savo sielą velniui, bet laiku susiprato ir apgavo velnią. Vygrių bažnyčios altoriuose yra keli garsaus dailininko Smuglevičiaus paveikslai.

Rasime nemaža poetiškų Vygrių ežero aprašymų, pavyzdžiui:

„Stebūklingai atrodo Vygrių ežeras giedrią vasaros dieną, kai pavakary viešpatauja visiška tyla. Kristališkas jo paviršius įgyja didingo rimtumo. Tas laikas geriausiai tinka ekskursijoms valtimi. Ritmišką irklų pliauškėjimą akimirkai nutraukia varpo aidai iš bažnyčios bokšto ir vėl — tyla aplinkui. Iš lėto išsineria mėnulis, smalsiai dairydamasis į gelmes. Jo pavyzdžiu seka miliardai sidabrinių žvaigždžių ir, lyg briliantai, žiba juodame ežero vandeny“*.



Vygrių ežeras su vienuolynu

Vygrių ežeras atkreipė ir mokslininkų dėmesį. Žieminiame jo krante, prieš Vygrių pusiasalį, dvarelyje vad. Senasis folvarkas, dar prieš karą Lenkų mokslo draugija įkūrė Hidrobiologinę stotį, kuri dabar plačiai žinoma hibrobiologų tarpe. Čia nuolat gyvena jos vedėjas dr. Lityński s, ir keli jauni specialistai, kurie studijuoja ežero vandenį ir jo gyvius, ypač smulkiuosius, vad. planktoną. Savo reikalams jie turi mažą garlaiviuką, motorlaivį, įvairių prietaisų, cheminę laboratoriją, biblioteką, akvariumą. Stotis spausdina darbų rezultatus savo žurnale „Archiwum Hydrobiologji i Rybactwa“.

Ties Vygrių miesteliu iš ežero pro švendrynus išteka Juodoji Ančia; jos pradžią sunku rasti, tiek ji užaugusi. Upė čia teka pro pievas, toliau per didelius miškus, garsiąją Augustavo girią. Ji plati ir gili, tinka ne tik

* W. Swiątkowski, Suwalszczyzna i okolice nadniemeńskie. Warszawa 1926, 18 pusl.

sieliams plukdyti, bet ir laivams, tik kiek apleista, užversta griuvusiais medžiais ir šakomis.

Juodoji Ančia labai dailiai aprašyta jaunos lenkų rašytojos W. Milaševskienės jos veikale „Juodoji Ančia“ *, kuriame atvaizduota kelionė būriniu laiveliu per Vygrių ežerą, J. Ančią ir Augustavo kanalą; sužavėta tos upės grožiu, autorė gieda jai ištisą himną, vadina ją mylimiausia iš upių!

J. Ančios ilgis iki Nemuno 86 km. Ji turi eilę intakų, daugiausia iš kairiojo šono, tekančių per daugybę ežerų: jų vardai (dar nepatikrinti): Žubruona, Gremzdė, Versnė, Kalna, Sumava, Serva, Malešava, Vilkušė, Mara, Įgrė.

Nuo Rigolių kaimo (43 km nuo žiočių) upės vaga kanalizuota: senąja Servos intako vaga naudojasi Augustavo kanalas, kuris toliau eina J. Ančios vaga 23 km; 21-me km kanalas atsiskiria nuo J. Ančios, aplenkdamas jos didelį vingį ir pasiekdamas Nemuno po 6,4 km.

Atidavusi dalį savo vandens kanalui, J. Ančia keliais vingiais nueina į žiemius ir ties Varviškės kaimu įteka į Nemuną, pačiame pietiniame adm. linijos taške. Juodosios Ančios baseino plotas yra 1901 km^2.

Dabar pamėginkime keliauti AUGUSTAVO KANALU iš Nemuno į Vislą. Ties Nemunavo kaimu, mažo intako Astašos slėny yrą to kanalo žiotys, nukreiptos į žiemius, su Nemuno srove; nuo Nemuno žiočių ta vieta yra 481 km atstume.

Pačiose kanalo žiotyse pastatytas pirmasis Nemunavo šliūzas, kuriuo laivas turi pasikelti 9,37 m aukštyn: tiek J. Ančia turi kritimo savo žemutiniame 21 km ruože. Nemunavo šliūzas — pats didžiausias visoje sistemoje; jį sudaro 3 kąmeros, atskirtos suveriamais vartais. Kiekvienoje kameroje laivas paeiliui keliamas po 3 m aukštyn, prileidžiant kamerą vandens iš aukštutinio tarpo, J. Ančios vandens maitinamo. Vienai kamerai vandens pripildyti ir vėl jį išleisti reikia apie 15 min. laiko. Tos kameros išdėstytos dideliu lanku pagal kanalo linkmę. Šliūzų „galvos“ (ramtai) — mūrinės, vartai — mediniai; vartų platumas 6,4 m; naudingas kameros ilgis 47,6 m. Pavasary pakilęs Nemuno vanduo apsemia vieną arba dvi žemutinės šliūzo kameras.

Praplaukęs tris kameras ir 4 vartus, laivas patenka į pirmą tiesų Augustavo kanalo ruožą, apie 5 km ilgumo. Kanalas gan platus: dugno platumas yra 11,5 m, paviršius apie 20 m; vandens gilumas 1 iki 1,2 m, gali būti iki 1,4 m. Kanalo krantuose padaryti takai, kuriais eina arkliai ar žmonės, vilkdami sielius kanalu. Vietomis kanalas apsodintas beržais ir sudaro malonų, tvarkingą vaizdą.

Pirmojo ruožo gale per kanalą pastatytas tiltas: čia eina plentas iš Kapčiamiesčio į Sapackinę. Toliau kanalas eina J. Ančios vaga prieš jos srovę. Upės kritimas kiek perdidelis; laivams kelią palengvinti ir gilumams garantuoti J. Ančioje įtaisyta 5 šliūzai, su viena kamerą kiekvienas; jose laivas keliamas nuo 3,5 iki 0,8 m aukštyn. Visų šliūzų vardai, atstumai, kritimo aukščiai duoti tabelėje, nuo Bebro pradedant ir prie Nemuno baigiant *. Išilginis kelio profilis ir planas čia taip pat atvaizduoti.

* W. Miłaszewska, Czarna Hańcza. Poznań 1931.

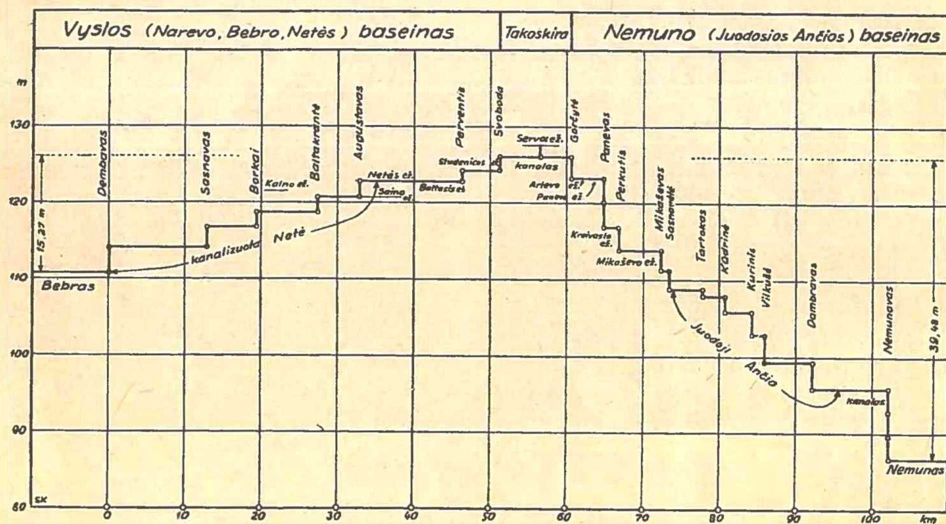
** S. Kolupaila, Augustavo vandens kelias. Lietuviškoji Enciklopedija, II tomas, 133 pusl. Iš ten pasinaudota ir klišėmis.

Augustavo vandens kelias (ilgiai ir aukščiai)

Eil. Nr.	Šliūzo vardas	Km nuo pradžios	Tarpas km	Altitudė m	Kritimas m	
				100,73		**Bebras** ties Dembavu
1	Dembavas	0,00			3,35	
	(Dembowo)		12,91	114,08		Kanalizuota **Netė**
2	Sasnavas	12,91			2,71	
	(Sosnowo)		6,51	116,79		» »
3	Borkai (Borki)	19,42			1,83	
			8,01	118,62		» »
4	Baltakrantė	27,43			2,03	
	(Białobrzegi)		5,44	120,65		» »
5	Augustavas	32,87			2,13	
	(Augustów)		13,44	122,78		Netės ir Baltasis ež.
6	Perventis	46,32			1,41	
	(Przewięź)		4,84	124,19		Studenicos ež.
7	Laisvė	51,16			1,81	
	(Swoboda)		9,39	126,00		**Takoskira**
8	Gorčytė	60,55			2,79	
	(Gorczyca)		4,27	123,21		Arlevo ir Panevo ež.
9	Panevas,2 kam.šl.	64,81			6,40	
	(Paniewo)		1,92	116,81		Kreivasis ež.
10	Perkutis	66,74			2,84	
	(Perkuć)		5,66	113,95		Mikaševo ež.
11	Mikaševas	72,39			2,60	
	(Mikaszówka)		1,07	111,35		—
12	Sasnavėlė	73,46			2,60	
	(Sosnówka)		4,16	108,75		**Juodoji Ančia**
13	Tartokas	77,62			0,83	
	(Tartak)		2,99	107,92		» »
14	Kūdrinė	80,61			2,13	
	(Kudrynka)		3,52	105,79		» »
15	Kurinis	84,13			3,09	
	(Kurzyniec)		1,81	102,70		» »
16	Vilkušė	85,94			3,50	
	(Wolkusz)		6,19	99,20		» »
17	Dambravas	92,13			3,31	
	(Dąbrówka)		10,03	95,89		Kanalas
18	Nemunavas	102,16			9,37	
	(Niemnowo)			86,52		**Nemunas** ties Nemunavu
	3 kam. šliūz.					

Aukščiau Rigolių kaimo kanalas atsisveikina su J. Ančia ir linksta į vakarus, pro Sasnavėlės šliūzą. Kad J. Ančia potvynio metu netrukdytų šliūzų veikimo, prakastas atsarginis kanalas, kuriuo vandens perteklius iš upės nuleidžiamas į jos intaką Marą.

Toliau kanalas susideda iš trumpų perkasų tarp ežerų grandinės; laivas plaukia pro Mikaševo, Kreivąjį, Panevo ir Arlevo ežerus; tarp jų reikia keltis per šliūzus. Panevo šliūzas — didelis, su dviem kamerom, po 3 m su viršum kritimo kiekviena. Ties Gorčytės kaimu yra 11-sis, paskutinis iš Nemuno pusės, šliūzas; toliau eina vandens kelio skiriamasis ruožas, vadinamas takoskiros bjefas, 9 km ilgumo. Vandens paviršius šiame tarpe yra 126 m aukščiau jūros: jis 39,5 m auštesnis, kaip Nemune ties Nemunavu ir 15,3 m aukštesnis, kaip Bebre. Tarp Nemuno ir takoskiros įtaisyta 11 šliūzų su 14 kamerų; kiekvienai kamerai tenka po 2,8 m vidutiniško kritimo.



Augustavo vandens kelio išilginis profilis

Takoskiros tarpui maitinti vandeniu panaudotas didelis Servų ežeras, į žiemius nuo kanalo, sujungtas su juo Suchožečkos perkasu, 1,5 km ilgumo; to perkaso pradžioje įtaisyta užtvara vandeniui leisti. Faktiškai. Servų ežero vandeniu beveik nesinaudojama, kanalui pakanka savo podirvio vandens. Milaševskienė savo veikale entuziastiškai vadina šį perkasą „du kilometru stebuklo". Seniau, kai kanalo nebuvo, toje vietoje iš Servų ežero tekėjo nedidelis Servos upelis. Bet galima spėti, kad tuo keliu buvo naudojamasi laivininkystei daug seniau. Kaip liudininką turime kaimo vietovardį Juodoji Brasta (Czarny Bród); matyti, pro tą vietą laivai buvo velkami iš Servos į gretimą Studenicos ežerą. Kur baigiasi toji brasta (tikriau valkas), dabar pastatytas Laisvės (Swoboda) šliūzas, tai laisvei pabrėžti, kurią laivas turi toliau, nenutrūkstamoje ežerų eilėje. Nuo Suchožečkos, nuo Žilinų kaimo, pro Juodąją Brastą, kanalas keliais posukiais veda prie Laisvės šliūzo, nuo kurio laivas pradeda leistis žemyn, jau Vislos baseine. Vislos pusėje pastatyta 7 šliūzai, visi su viena kamera, vidutiniškai po 2,2 m kritimo kiekvienas.

Toliau kelias iš tikrųjų laisvesnis: iš ilgo Studenicos ežero per Perventies šliūzą patenkama į Baltąjį ežerą. Tarp ežerų yra lyg sala su Studenicos bažnytkaimiu, kurį pastatė 1770 m. pulkininkas Moravskis, įsigyvenęs saloje ir gydęs žmones. Bažnyčioje yra stebuklingas Dievo Motinos paveikslas, rastas ant vieno medžio; patvirtinimų gaut pulk. Moravskis ant asilo nujojo į Romą pas popiežių Pijų VI. Dabar yra medinė bažnyčia ir dvi kapeli; iš vienos jų teka gydomasis šaltinėlis, laikomas stebuklingu. Pro Studenicos bažnytkaimį eina plentas iš Seinų į Augustavą.



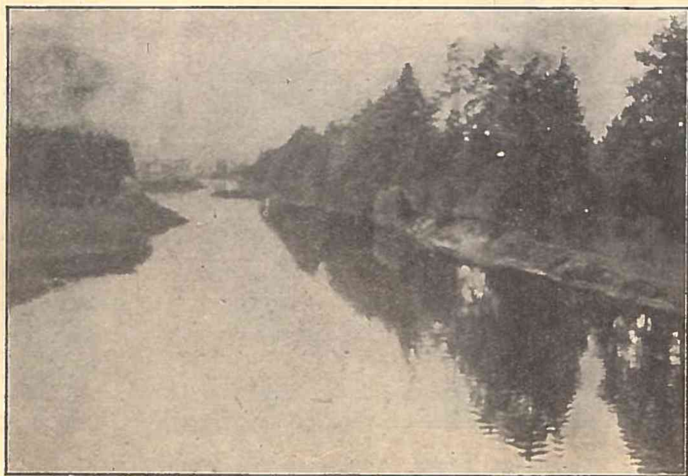
Augustavo kanalas Augustavo miesto apylinkėse

Iš Baltojo ežero kelias veda į Netės ežerą; tarp tų ežerų per kanalą eina Gardino-Suvalkų geležinkelis ir Suvalkų-Augustavo plentas. Iš Netės ežero teka Netės upė, žemais ir šlapiais krantais. Jos slėniu ir vaga naudojasi toliau Augustavo vandens kelias. Netoli ištako iš Netės ežero Netės krantuose yra Augustavo miestelis, dabar apskrities miestas (kurį laiką seniau Suvalkų gubernija buvo vadinama Augustavo). Augustavas gražiai išplanuotas, turi mūrinę bažnyčią su dviem juodais bokštais, porą cerkvių. Pačiame mieste, kur Netę kerta plentas (iš Kauno į Varšuvą), yra Augustavo šliūzas; greta jo prasideda perkasas, kuriuo vandens perteklius nuleidžiamas į atsarginį Saino ežerą. Augustave yra ir kanalo valdyba.

Žemiau Augustavo kanalas eina dalimi Netės vaga, dalimi jos slėniu, aplenkdamas jos vingius. Ties Dembavu, kur yra paskutinis 18-sis šliūzas, Netė įteka į Bebrą. Bebras, Narevo intakas, pakankamai gilus ir platus, teka žemuose ir lygiuose krantuose. Po 70 km Bebras įteka į Narevą, kuriuo dar 282 km lieka iki Vislos.

Augustavo vandens kelio ilgis nuo Bebro iki Laisvės šliūzo 49,8 km, takoskiros tarpas 9,4 km ir nuo Gorčytės šliūzo iki Nemuno 42,7 km, viso 102,2 km.; tikrų kanalų tame skaičiuje yra 69,5 km, ežerais naudojamasi apie 22 km, Juodosios Ančios vaga 10,7 km.

Augustavo vandens kelias nedaug tebuvo laivininkystei naudojamas. Svarbiausia priežastis — nebuvo baigtas Ventos-Dubysos kanalas ir jūros pasiekti nepavyko. Kanalu buvo plukdoma kiek miško, dalimi iš Augustavo girios, pro kurią pats kanalas eina. Iš kliūčių laivininkystei nurodomos šios: daugybė ežerų, kuriuose vėjas nustumia sielius į seklumas; tenka plukdyti naktimis, kai vėjas nurimsta; rudenį ežerai ir ramesnės kanalo vietos užauga žolėmis. 1915 metais kanalas buvo pagadintas, dabar vėl atstatytas *. Likimo ironija: statytas iš nelaisvos Vislos laisvajai jūrai pasiekti kanalas tarnauja dabar atbulai krypčiai, jungdamas nelaisvą Nemuno aukštupį su jūra per Vislą.



Maitinamasis kanalas į Saino ežerą

26. Prakeikta riba.

Juodoji Ančia įteka į Nemuną ties Sinevičių kaimu; Nemune čia yra didelė, krūmais užaugusi sala; už Nemuno—Perluomo bažnytkaimis. Nuo J. Ančios žiočių Nemunu eina vad. administracinė linija, kuri tuo tarpu skiria nuo Lietuvos Vilniaus kraštą. Pirmas mūsų kaimas aukštame kairiajame Nemuno krante — Varviškė, garsi savo 1919 m. partizanais. Nuo Varviškės iki Kuršių marių lieka kelio 476 km; bet tas kelias dar 45 km ruože yra nelaisvas; juo nieks ir nesinaudoja.

10 km žemiau Juodosios Ančios įteka Baltoji Ančia, žymiai mažesnė upė. Ji teka iš Ančios ežero (apie Veisiejus) ir turi tik 25,5 km ilgumo, bet su aukštupiu, kuris prasideda netoli Seirijų, jos ilgis galimas laikyti iki 55 km. B. Ančios stambūs intakai — Gneda, Seira ir Sterlė, visi teka pro

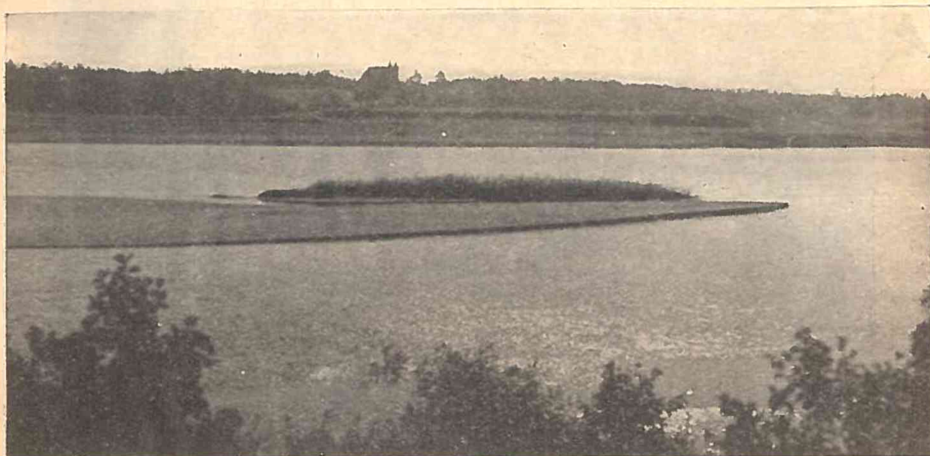
---

* R. Ingarden, Rzeki i kanały żeglowne w b. trzech zaborach. Kraków 1921 516—518 pusl. ir tab.

B. Nagórski, Kanał Augustowski. Warszawa 1921, Roboty Publiczne, 2, 70—73. pusl.

eilę ežerų ir labai vandeningi. Dėl to ir Baltoji Ančia gerokai prideda Nemunui debito. Baltosios Ančios baseino plotas yra 788 km². Prie jos žiočių yra Šventojansko kaimas, žinomas savo sielininkais, kurie ir dabar aptarnauja Nemuno plūkdymą.

Toliau mūsų kairysis krantas yra aukštas, apie 25 m; aukštai įsikūrė Girdašių, Liepliūnų, Diržių kaimai. Iš aukštojo kranto labai platus vaizdas toli gilyn į Vilniaus kraštą. Nemunas čia plačiai išsiplėtojęs, labai seklus, turi kelias salas; dešiniajame krante — plačios pievos, žiogių išraižytos; kitas slėnio šlaitas vos matyti, už kokių 6—7 km. Anapus Nemuno didokas bažnytkaimis Pervalka; galimas dalykas, kad ties juo per Nemuno seklumas pervilkdavo vežimus, perbrįsdavo žmonės.



Nemunas ties Varviške (anapus adm. linijos Perluomo bažnytkaimis)

Man toji vieta labai atmintina iš vienos labai rizikingos ekspedicijos uždraustu Nemuno ruožu, kuri pavyko tik iki šiai vietai: Varviškės nepasiekiau. Kelionė buvo mano savo laiku aprašyta*; aktualesnes vietas čia pakartosiu.

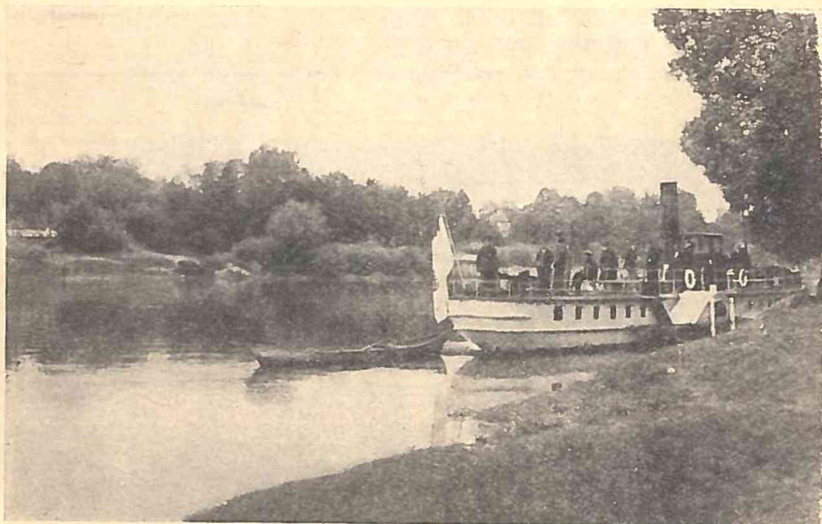
1930 metų Rugpjūčio mėn. 23 d. atplaukęs su savo bendradarbiais mažu valdišku garlaiviu „Klaipėda" hidrometrinių tyrinėjimų reikalais iki Merkinės, gavau mūsų pasienio sargybos vadovybės leidimą pamėginti plaukti uždraustu Nemuno ruožu. Pernakvojom ties Uciechos dvareliu ir auksti rytą „išstartavom" į rizikingą kelionę; mus visą laiką lydėjo 1—2 sargybiniai savo ruožų ribose. Toje vietoje, kur prasideda administracinė linija dešiniajame Nemuno krante, garlaivis sušvilpė, iškėlė baltą Susisiekimo ministerijos vėliavą ir... pirmą kartą Lietuvos istorijoje perkirto uždraustą ribą.

Mes visi buvom ant blikties; ūpas, suprantama, buvo pakeltas: plaukėm nežinoma upe, be plano, be gairių, be tikro locmano, stengdamiesi glaustis prie savojo kranto. Lyg ekspedicija į džiungles, į negyvenamas dykumas, į neištirtą, pilną pavojų šalį.

* „Klaipėda" lenkų nelaisvėje. Naujoji Romuva, 1931, 14 Nr., 332—335 pusl.

Dėmesingai sekame tą pavojų. Dešinysis Nemuno krantas (mums iš kairės, nes plaukiame prieš srovę) — mišku apaugęs, aukštas; matėm porą palapinių, bet sargybos nepastebėjom.

Po pusvalandžio pasiekėm lenkų kordoną. Čia mūsų pasirodymas sukėlė pirmą sensaciją: skubiai rengėsi kareiviai, jaudinosi karininkas, observavo pro žiūroną. Nuo tos vietos du sargybiniai pradėjo mus lydėti krantu, vijosi kiek galėdami. Kitur, pamatę mus, sargybiniai slėpėsi krūmuose ir sekė mus, paruošę šautuvus.



Nemunas ties Druskininkais: 1930 m. ekspedicija „Klaipėdos" garlaiviu

Po sustojimo Liškiavoje keliavom į Baltašiškes, ties Druskininkų kurortu. Nemunas čia staiga sukasi ir atskleidžia labai įdomų moderniško kurorto vaizdą. Mūsų atvažiavimas buvo labai įspūdingas. Lygiai aštuntą valandą Druskininkų parke pradėjo griežti orkestras; lyg tyčia mus sutikti. Seniai negirdėtas garlaivio švilpukas sujaudino kurortą. Parko takeliai, tiltas per Ratnyčią, estrada prie mineralinių versmių — prigužėjo žmonių. Mus sveikino, kažką šaukė; fotografas brido vandeniu, kad arčiau užfiksuotų pirmą garlaivį ties Druskininkais. Bėgiojo kareiviai, jodinėjo per parko klombas karininkai; mes nemanėm, kad esame to karininkų susirūpinimo priežastimi.

Trumpai sustoję Baltašiškėse, išplaukėm toliau. Dabar mus lydėjo krantu, be kelių pėščiu kareivių, dar 4—5 kavaleristai. Aukščiau Druskininkų sala skiria Nemuną į dvi šakas, abi sunkias susisiekimui. Šliauždami dugnu laimingai persikrapštėm per seklumą. Lenkai to nelaukė: mūsų palydovai atėjo į salos galą ir ten paliko. Tik kavaleristai perplaukė vandenį ir vėl skubėjo greta laivo, dailiai šokinėdami per griovius ir tvoras. Kai Nemunas susiaurėjo ir mes plaukėm arčiau kranto, įžiūrėjom du karininku ir vieną moteriškę amazonę; kiek toliau jojo du seržantu. Girdėjom, kaip moteriškė juokėsi ir siūlė karininkams lažybų, kad jie nepagaus lietuvių...

Mūsų krantu mus taip pat lydėjo keliolika žmonių, ir jiems lietuviško laivo pasirodymas buvo nepaprasta sensacija.

Ant aukšto mūsų kranto pamatėm Liepliūnų kaimą ir būrelį žmonių, išėjusių mus pasitiktų. Į krantą buvo atvaryta keliasdešimt karvių: mūsų ūkininkai turi pievas anapus Nemuno; lenkai neleidžia ten gyvulius palikti nakvoti, todėl mūsiškiai kiekvieną dieną varinėja gyvulius per Nemuną ir atgal.

Tarp Liepliūnų ir Girdašių kaimų užtikome seklumą, kurioje užkliuvome. Nemunas čia nepaprastai platus, bet visur nedaugiau, kaip 20 cm gilumo. Atėjo pagalbon vietos gyventojai, bet ir jų patarimai nieko nepadėjo. Žmonės sakė, kad tik ties lenkų krantu esanti gilesnė vieta. Ilgus mūsų mėginimus rasti kelią per seklumą ramiai sekė nulipę nuo arklių lenkų karininkai.



Nemuno krantas žemiau Varviškės

Norėjau grįžti, nepasiekęs tikslo. Iš lenkų pusės iki tam laikui nemačiau pikto noro sutrukdyti mūsų kelionę. Nutariau rizikuoti. Garlaivis pasuko arčiau dešiniojo kranto. Bet... tuoj prasidėjo „karo veiksmai". To lenkai tik laukė; jie buvo nustoję vilties mus „pagauti".

— Stokit, jus peržengėt sieną!

— Jokios mes čia nematom sienos...

— Plaukit tuojau prie mūsų kranto!

Ginkluotų karininkų įsakymams priešintis nebuvo prasmės. Liepiau plaukti į krantą. Garlaiviui pasisukus, lenkų sargybinis šovė; matyti manė, kad norime bėgti. Mes neatsakėm į šūvį — ginklo neturėjom. Mano bendrakeleiviai, ypač sargybiniai, labai susijaudino: kam malonu eiti į nelaisvę. Nuraminau kitus, pažadėjęs visus apginti ir grįžti iš nelaisvės drauge; suprantama, ir aš nebuvau tikras, ar laimingai pasibaigs ta istorija.

Įsirėmėm į krantą, pririšom garlaivį. Prasidėjo pertraktacijos: kas važiuoja, kur, kokiu reikalu, kiek žmonių, kiek karininkų... Paliko mus laukti tol, kol bus gautos vyresuybės direktivos. Vienas karininkas nujojo į Pervalko bažnytkaimį prie telefono, kitas su seržantais ir kareiviais pasiliko mus saugoti.

Sėdėjome ant blikties ir laukėm likimo; vėliavos nenuleidome. Ūpas buvo pradžioje labai blogas, vėliau atsirado „pakaruokliško jumoro".

Po kiek laiko lenkai pasidarė mandagesni; išėjom į krantą apsidairyti. Labai norėjau nufotografuoti atminčiai mūsų „areštą", bet tą griežtai uždraudė. Neleido mums nieko pranešti saviesiems, kas atsitiko. O mūsų sargybiniai šaukė per Nemuną, klausė, ko laukiame.

Ant aukšto kranto už Nemuno plačios vagos susirinko žmonių, bene du kaimu. Mums padrąsinti ar užuojautą pareikšti jaunimas sugiedojo himną.

Nuo 12 val., kada mus sulaikė, bėgo laikas, sėdėjom be darbo ir nuobodžiavom. Turėjom laukti komisijos iš Gardino, o ją, dėl sekmadienio, sunku buvo surinkti. Paruoštų pietų nevalgėm; nutarėme laukti, kol išplauksime toliau. Mūsų virtuvės kvapas erzino mus sergėjusio karininko uoslę; jis prisipažino, kad nepusryčiavo, sušlapo plaukdamas per Nemuno šaką ir „badavo" kartu su mumis.

Į mūsų krantą nusiuntė vieną vietinį žmogų, neva maisto atvežti; atgabeno... degtinės; geraširdžiai mūsų ūkininkai tokiu „ginklu" norėjo mums padėti!

Pradėjo temti.

Įdomi vieta, kur mes pakliuvome nelaisvėn. Nemuno slėnis dešiniajame krante čia nepaprastai platus; matyti, čia buvo didelė kilpa ar ežeras. Plačios pievos ir balos žinomos Raigrado vardu. Yra didelis M. K. Čiurlionies tuo vardu paveikslas: netoli nuo šios vietos jo tėviškė. Prof. V. Krėvė-Mickevičius surinko keletą dzūkiškų padavimų apie Raigrado miestą*: čia įgriuvęs į žemę pasakingas „dzidelis" Rojaus miestas, už žmonių nuodėmes; kartais girdėti iš po žemės bažnyčių varpai... Prieš pasaulio galą tas miestas vėl iškilsiąs į viršų... Realesnis atrodo padavimas apie didelį ežerą, kuris „atčeravotas" nuėjo į Nemuną; žinių apie ežerų staigų nusekimą randame mūsų hidrografijos istorijoje.

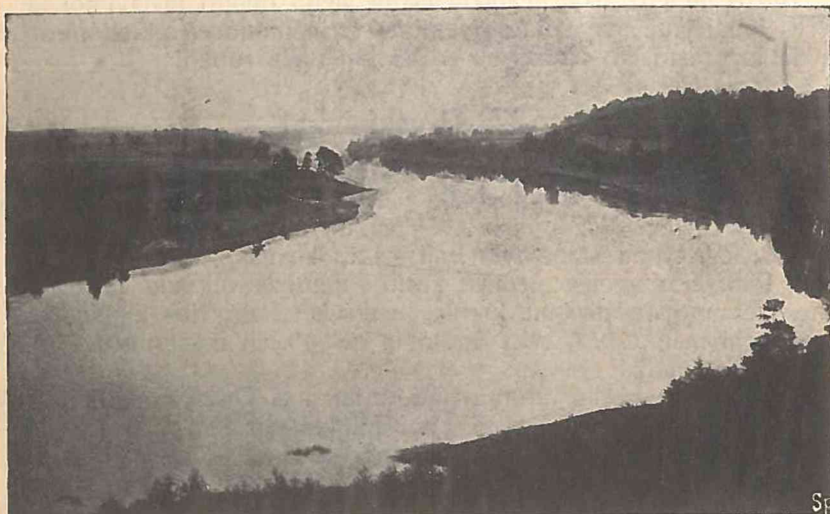
Vakare pradėjo lyti. Po gražios ir karštos vasaros dienos atėjo staigi „tropikiška" audra. Sutemus, automobiliu atvyko „teisėjai". Pakviečiau atvykusius į garlaivio kajutę: audra jau įsismagino. Lijo, žaibavo, griovė taip, lyg būtų atėjęs pasaulio galas ir užkėrėtas Raigradas pradėjęs kilti iš požemių...

Mažutėje kajutėje ėjo „teismas". Septyni ar aštuoni teisėjai, aukšti valdininkai ir karininkai; pirmininkavo — Gardino storastos pavaduotojas; kaltinamasis — aš vienas, bet kartu advokatas ir... prokuroras. Man buvo inkriminuotas peržengimas be vizos „valstybinės sienos", matavimai be leidimo ir „juodoji magija" — fotografavimas.

Paaiškinau mūsų kelionės ir tyrinėjimų tikslą; nustebau dėl draudimo fotografuoti — tai leidžiama visame kulturingame pasaulyje, to nelaikau

* Tauta ir Žodis, Kaunas 1923, I tomas, 129—135 pusl.

nusižengimu, be to, ir fotografuoti iš garlaivio visai neįdomu, kada iš mūsų aukšto kranto daug toliau matyt į „slaptą“ zoną, kaip iš upės. Iš savo pusės pareiškiau pretenzijų dėl beprasmiško mūsų taikingos ekspedicijos sulaikymo, dėl teisės plaukioti savais vandens keliais. Ypatingai protestavau prieš šaudymą: plaukėm atvirai, nesislėpdami; visi buvom ant blikties; įsakymą plaukti į krantą išpildėm. Kam reikėjo šaudyt į beginklius žmones ir vaikus? (mat, su manim keliavo mano duktė, tada dar pirmos klasės gimnazistukė). Dėl to „vaikų šaudymo“ visokiais būdais teisinosi mus sulaikę karininkai: gal, sakė, laivo šarvuotose kajutėse pasislėpė ginkluoti karininkai su kulkosvydžiais ir minosvydžiais, o ant blikties, kaip taikinys priešo kulkoms, palikti vaikai... Be to, girdi, kariškiai neturį kito įspėjamo ženklo, kaip šaudymas.



Nemunas žemiau Druskininkų.

Supratę visą mūsų sulaikymo nelogiškumą, lenkų valdžios atstovai pareiškė man apgailestavimą dėl įvykio. Pasiteisinimui vartojo argumentus pasikartojančio neva lenkų karo lėktuvų apšaudymo ir tiesioginio kontakto tarp vietos sargybų stokos. Kai iš vakaro mūsų sargyba per Nemuną įspėjo lenkus, kad plauks garlaivis, tas pranešimas iki kitos dienos ryto dar nebuvo pasiekęs sargybų vadovybės.

Mums buvo pasiūlyta laisvai plaukti toliau, kad ir nesilaikant kairiosios upės pusės, nes kitaip plaukti visai neįmanoma. Tuo leidimu nutariau nesinaudoti ir tai pareiškiau lenkams.

Mūsų kerybos trūko kokią valandą ir pabaigoje ėjo visai kitokiu tonu. Tuo tarpu audra praūžė ir mūsų teisėjai atsisveikino. Palikom vieni ir vėl laisvi. Savo laisvei pabrėžti mūsų „Klaipėda“, nežiūrint tamsos, lietaus ir pavojingo kelio, perplaukė per Nemuną ir sustojo nakvynei prie „savo“ kranto. Taip, po aštuonių nelaisvės valandų, grįžome iš „okupacijos“ dideliam mūsiškių džiaugsmui.

Labai anksti rytą išplaukėm atgal; dabar niekas mūsų nelydėjo, niekas nesekė; „prakeiktos ribos“ gyvenimas sugrįžo į normą.

Iš 45 „uždraustų“ kilometrų praplaukėm 28,5; iki Varviškės liko dar 16,5 km. Jei neskaityti patirto nemalonumo, pamatėm daug įdomaus; naują upės ruožą, kitus žmonių santykius, kitus vargus. Įsitikinom, kad prie esamų santykių joks vandens kelio naudojimas negalimas. Supratome, kodėl čia daug kartų buvo apšaudomi mūsų sieliai, plaukę iš Šventojansko, iš Baltosios Ančios, kodėl būdavo įvairių nesusipratimų su mokesčiais už plukdymą.

Po dvejų metų mūsų sargybos sulaikė lenkų garlaivį, kuris plaukė su ekskursija iš Gardino į Drūskininkus; kelias valandas tupėjo laivas vidury Nemuno, kol jam buvo įsakyta grįžti atgal. Ir iki šiam laikui nieks dar to ruožo neperplaukė; neatlikta čia nė vieno debito matavimo; tai ateity sudarys labai jaučiamą spragą Nemuno tyrinėjimuose, o kiek nuostolių turime dėl beprasmiško uždarymo to 45 km upės ruožo!

27. Druskininkai

Žemiau Mižarų kaimo, kur į Nemuną įteka nedidelė Bilsa, arba Bilsinyčia, Nemunas daro staigų vingį į dešinę; giliuoju slėniu čia įteka Avirys, arba Avirnyčia. Už posukio — gražus pušynas ir Druskininkų kurorto parkas; kairiajame krante yra Baltašiškės kaimas. Pro Druskininkų parką teka Ratnyčios upelis, žemiau kurio Nemunas vėl suka į kairę, į senąją linkmę. Nemuno dešiniajame krante, aukščiau Ratnyčios žiočių, yra sūrios versmės, gal menkesnės, kaip Birštone, bet plačiai išgarsintos. Jos ir padarė kurortui pradžią.

Tikrai šis miestelis turėtų būti vadinamas Druskininkėliai, ar Mažieji Druskininkai, todėl kad Didieji Druskininkai yra žemiau Merkinės — dabar nedidelis kaimas dešiniajame Nemuno krante.

Sūrios versmės buvo ūkininkams žinomos seniau, bet gydytis sūriu vandeniu pradėta tik praeito šimtmečio pradžioje. Vilniaus Universiteto chemijos profesorius I g n a s F o n b e r g'as 1835 metais paskelbė Druskininkų mineralinio vandens sudėtį. Tik tada atkreipė dėmesį gydomosios to vandens savybės: seniau mėginta iš jo virti druska; tai, aišku, neišsimokėjo. 1837 metais rusų valdžia paskyrė lėšų kurortui steigti ir iš menko kaimelio su 6 neturtingų ūkininkų trobomis per keliolika metų išaugo didelis ir gražus miestelis su bažnyčia, kurhauzu, viešbučiais ir daugybe vasarnamių. Gera propaganda už palaikymą savo gamtos turtų paveikė inteligentus, kurie pradėjo gausingai rinktis vasaros poilsiui, ne tik gydytis, į naują panemunės kampelį. Lankymas Druskininkų pasidarė labai populiarus: čion važiavo diduomenė, menininkai, mokslininkai, jaunimas; Druskininkus dar daugiau išgarsino gyvas visuomeninis bendravimas: pakanka nurodyti, kad tame kurorte buvo leidžiamas specialus literaturos žurnalas „O n d y n a D r u s k i e n i c k i c h z r ó d e ł“; 1844, 45 ir 46 metais išėjo po 8 sąsiuvinius; redagavo K s a v e r a s W o l f g a n g'as, spausdino Gardine. Atsirado plati literatura apie Druskininkus, jų vandenis ir jais gydymą*. Druskininkai įėjo madon.

* I. F o n b e r g, Opisanie wody mineralnéj Druskienickiej. Wilno 183?, 80 pusl.

Iš senos literaturos apie Druskininkus* nurodysiu tik du mažmožiu. 1853 metų pavasary, dėl aukšto Nemuno potvynio, sumažėjo mineralinio vandens sūrumas. Kurorto komitetas slaptai, naktimis, barstė į šulinius atvežtą iš Pinsko druską. Nors tą dementavo, bet visuomeneje buvo skleidžiamos baisios žinios, kad dėl žemės drebėjimo Neapolio karalystėje ir Mažojoje Azijoje versmės nuseko ir vanduo įgyjo kenksmingų savybių; tie gandai pasiekdavo laikraščius ir turėjo aiškų tikslą pakenkti populariam kurortui, kuris vyliojo kitų kurortų lankytojus.

Kai žmonės įsitikino, kad sūrus vanduo gydo, pradėjo vartoti išvirtą iš jo druską namie, vengdami lankytis kurorte. Suinteresuoti gydytojai rado pacientams įtikinti labai įdomų argumentą: virinant mineralinį van-



Nemunas ties Liškiava.

denį nyksta „elektriška-galvaniška jėga“, kuri jungia elementus; paleista į vandenį druska sudaro su ja tik paprastą tirpinį. Paslaptingo radioaktingumo tada dar nežinota.

Druskininkų miestas turi dabar apie 1000 nuolatinių gyventojų, o vasarą susirenka kartais iki 15000 svečių. Be mineralinių versmių parke ir vonių, Druskininkai turi čia pat puikų pušyną ir labai gerą pliažą: kiek aukščiau kurorto Nemune yra sala (per vidurį kurios eina „prakeikta riba“); dešinioji Nemuno šaka visai sekli ir sudaro puikias sąlygas maudytis ir kepintis saulėje. Pliaže pastatyta estrada orkestrui, kuris čia linksmina sveikus vasarotojus. Kitas orkestras groja parke: jis guodžia ligonius.

---

* J. I. Kraszewski i K. Wolfgang, Druskieniki. Szkic literacko-lekarski. Wilno 1848, 187 pusl.

Kratkoje opisanije Druskienikskich mineralnych vod. Grodno 1866, Pamiatnaja knižka Grodnenskoj guberniji na 1866 god. 28—44 pusl.

P. Bobrovskij, Druskenikskija mineralnyja vody. Sanktpeterburg 1862. Grodnenskaja gubernija, t. I, 275—402 pusl.

Didelis dabartinių Druskininkų trūkumas — uždarytas Nemunas: seniau kurortą maitino Suvalkijos ūkininkai; dabar jie su pavydu žiūri per Nemuną. Jaunimas mėgina plaukioti Nemunu baidarėmis, bet sargyba seka, kad kuris neperžengtų upės vidurio. Teko girdėti, kad į Druskininkus kartais atvyksta Lenkijos maršalas J. Pilsudskis, kuris pro vasarnamio langą mėgsta gėrėtis užnemunės reginiais.

Druskininkų vienabokštė baltų plytų bažnyčia matoma iš tolo; šiaip visas miestelis paskendęs medžiuose; iš Nemuno matyti tik keletas namų ir dalis parko. Ratnyčios žiotyse įrengta vandens matavimo stotis.

1841.III.23 arti Druskininkų įvyko nepaprastas potvynis, kuris padarė kurortui nemaža nuostolių: pratrūko Salatų ežeras, vanduo išsiliejo į Ratnyčios upelį, išrovė daug medžių, sugriovė Ratnyčios miestelio sinagogą, 18 namų ir Druskininkuose — tiltus, kioskus ir t. t. Ežeras visai išnyko ir jo dugne tais pačiais metais sėjo grikius.

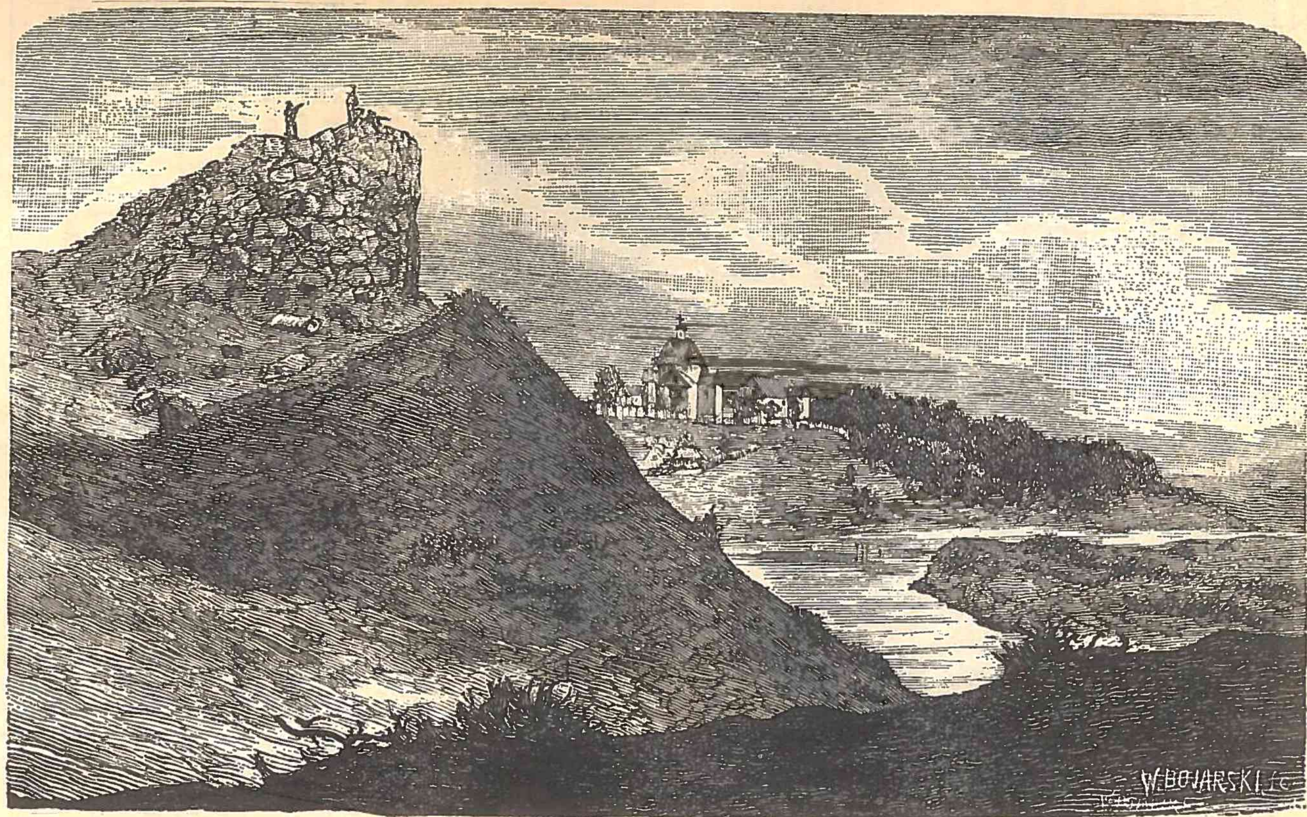


Liškiavos pilies griuvėsiai.

28. Liškiava

Žemiau Druskininkų Nemunas vėl teka į žiemių rytus; jo slėnis čia prasiplečia, smėlinguose krantuose stovi Neravų ir Vyčiūnų kaimai iš dešiniojo ir Gailiūnų kaimas iš kairiojo šono; aukštesnis — kairysis krantas. Vienoje vietoje tame krante verčiasi versmės; senas tos vietos vardas — Bebrų urvai — rodo, kad seniau čia laikėsi bebrai. Nemuno vagoje čia guli dideli akmenys, pavojingi laivams dėl sriaunios srovės; nedidelės rėvos turi vardus: Jankelio ragas (ties Baltašiške), Liškiavos sala (ties Liškiava), Bajorė (paliai Ulčičių k.), Meška (ties Maksimų k.).

Nepaprastai graži ir svarbi Liškiava — senoji pilis ir miestelis kairiajame Nemuno krante; Nemuno vaga liečia aukštą ir statų krantą, dailiu



Liškiavos pilies griuvėsiai ir vienuolynas 1872 metais.
Z. Glogerio piešinys iš veikalo „Kelionė Nemunu“, 1888.

posukiu nusikreipdama į rytus. Liškiavos vardas kildinamas iš Liškos Žibinto, Jogailos karžygio, kuriam buvo pavesta ji valdyti. Senas jos vardas buvo Naujapilė (vokiečių vadinama Nauenpille); manoma, kad pilyje gyveno Mindaugas. Vygando chronikoje sakoma, kad 1381 metais kryžiuočiai apgulė Naujapilės tvirtovę ir pirmą kartą atsigabenę patrankas. Lietuviai, išsigandę nematytų pabūklų, pasidavę kryžiuočiams, kurie sudeginę pilį ir išsivedę 3000 nelaisvių *.



Senojo vienuolyno rūmai Liškiavoje.

Naujapilės—Liškiavos pilis pastatyta dar 14 šimtmetyje ginti nuo priešų Nemuno krantus. Vieta jai parinkta labai tinkama: aukšto kalno viršūnė, iš visų pusių sunkiai prieinama. Pilis buvo mūrinė, su 4 apskritais bokštais, kaip Trakuose. Gretimame kalne 15 šimtmetyje buvo pastatyta bažnyčia. Liškiavos miestelis pasistatė už kokio kilometro, taip pat aukštame Nemuno krante. Jis pasižymi vien gražia renesanso stiliaus bažnyčia, kurios kupolas primena Pažaislį. Čia buvo domininkonų vienuolynas.

Liškiava dažnai minima Vinco Krėvės-Mickevičiaus raštuose, kaip garsiausia Dainavos šalies — nuo aukštos Punios iki tvirtos Liškiavos — pilis: „Stebėtina toji Liškiavos šalis, stebėtina pilis, ir stebėtini žmonės ten gyveno"; tai — legendariniai kunigaikščiai Raivedys, Kunotas **, Šarūnas, Meškis ***... Ten atvaizduotas ir pilies likimas: „Liepsnojo pilis

* M. Baliński, Wielkie Księztwo Litewskie. Warszawa 1841, 471 p.
** V. Krėvė, Dainavos šalies senų žmonių padavimai. Raštai, IX tomas.
*** V. Krėvė, Šarūnas, Dainavos kunigaikštis. Raštai, IV ir V tomai.

visą dienelę, o jauni berneliai už Nemuno stovėjo, baltas rankas laužė, savo piktą likimą keikė"...

Ko nepadarė Lietuvos priešai, pribaigė vietos žmonės: iš garsiosios pilies, pagal padavimus, milžinų statytos, dideli akmenys buvo laužomi namų statybai; sakoma, kad ir vienuolynas pastatytas iš pilies akmenų.

Dabar pilies vietoje pasiliko vieno tik kampinio bokšto likučiai.

„Piliakalnis yra apleistas ir piemenys bandą ant jo gano, o išlikę pilies griuvėsiai kasdien vis labiau ardomi; — pečiui bei namo pamatams reikalingą akmenį apylinkės gyventojai išsilupa iš likusios pilies sienos; piemenys mėgsta akmenis nuo kalno vandenin ritinėti"... *



Nemuno slėnis žemiau Liškiavos.

Nežiūrint tokio nedovanotino senovės negerbimo, labai įdomu aplankyti bei pamatyti ir tas, kas paliko. Kartu su Gardino pilimi Liškava sudaro išimtį visame aukštutiniame ir viduriniame Nemune: kitų mūrinių pilių likučių prie Nemuno nėra. Vaizdas iš Liškiavos pilies — gražus kaip retai: aplinkui pliki smėlio kalnai, apačioje raitosi Nemuno juosta; į kairę — parko fone išsiskiria bažnyčios kupolas, į dešinę — toli siekiąs Nemuno reginys; arti — Bebrų urvai, horizonte matyti aštrus Druskininkų bažnyčios bokštas. Už Nemuno — visai čia pat — Vilniaus kraštas. Toli, kiek akys siekia, iki 10 km, matyti kaimai, įdirbti smėlio laukai ir pievos. Daug erdvės, spalvų, gražių konturų: dėkinga vieta dailininko ar fotografo debiutui.

Kitur, judresniuose užsieniuose, Liškiava būtų gausingai lankoma, ten būtų įrengtas koks kurortas, plati reklama viliotų žmones. O pas mus — pamirštas, sunkiai pasiekiamas užkampis. Pilis nesaugoma, neužtverta, keliai sunkiai pravažiuojami; ypač nepatogu, kad apleista pilis lengvai matyti iš anapus Nemuno...

---

* Pr. Dz., Liškiavos pilies griuvėsiai. Rytas, 1934, Nr. 107.

Buvusio vienuolyno rūmuose įsitaisė dabar, be klebonijos, visos vietos įstaigos — valsčius, pasienio rajonas. Seno mūro sienos — storesnės, kaip per metrą, kambariai ir koridoriai iškloti plytomis, akmeniniai skliautai, maži langai, archaiškos krosnys; tai — tikras vidurinių amžių statybos paminklas. Įdomūs garsų aidai koridoriuose: gerai rezonuoja akmeniniai skliautai ir grindys. Į rūsį gali iš kiemo įvažiuoti pora arklių pakinkytas vežimas. Labai dailus buv. vienuolyno kiemas, kuris kiek primena Ispanijos vienuolynų detales Sevilijos apylinkėje.

29. Laisvas Nemunas

Dar 8 km žemiau Liškiavos dešinysis krantas mums neprieinamas Gravės upeliu eina administracinė linija, kuri toliau laikosi Merkio upės vagos. Nuo 431 km Nemunas — laisvas. Žemiau Gravės upelio dešiniajame Nemuno krante stovi Uciechos dvarelis, p. Kaminskų nuosavybė. Ke-



Nemunas ties Uciechos dvaru.

liaudami Nemuno hidrometrinių tyrinėjimų reikalais, keletą kartų buvome pasiekę Uciechą, kuri mums buvo lyg kokia „Kamčatka". Toliau plaukti nebuvo galima, neiškentėdavom nenuėję iki „lenkų". Du kilometrų nuo Nemuno, kur Gravės upelį kerta Merkinės-Ratnyčios plentas, yra užtvara, kur sargybos praleidžia retus žmones, daugiausia perkirstų ūkių ūkininkus. Prie užtvaros dažnai atvykdavo autobusais iš gretimų Druskininkų vasarotojai „Lietuvos pažiūrėtų". Svečiai labai atsargiai prieidavo prie „prakeiktos ribos", su baime žiūrėdami į mūsų policininkus... Vieną kartą prie pačių Gravės žiočių radau meškeriojantį lenkų karišką.

— Kaip sekasi, paklausiau, meškerioti svetimuose vandenyse?

— Blogai. O tamsta taip pat „meškerioji"?

— Taip. Su foto kamera! Štai jau pagavau „žuvelę"... Ir pakėliau prie akies paruoštą aparatą.

— Palaukite, esu be mundieriaus. Nepatogu kariškiui vienmarškiniui.
Kariškis apsivilko mundierium. Pasirodė, tai buvo karininkas, sargybos viršininkas. Tokį aš jį ir įamžinau savo plokštelėje—su šviesiais guzikais ir su ereliu kepurėje.

— Dėkui už pozavimą. Turėsiu atsiminimą iš anapus „linijos".

— Atsiųsk, tamsta, man vieną nuotrauką.

— Mielu noru, pirmuoju... paštu!

— Perilgai tektų laukti. Atsiųskit „kuntaplių" paštu — per jūsų sargybos viršininką; jis neatsisakys įteikti.



Prie Gravės žiočių meškeriojo lenkų kariškis...



Fotografija per „uždraustą" zoną.

Ir, tikrai, tokiu keliu mano nuotrauka „uždraustoje zonoje" buvo vėliau įteikta per garsiąją užtvarą prie plento.

Nemunas ties Gravės žiotimis yra labai dailus. Aukštas dešinysis krantas pušimis apaugęs; nuo tos vietos upė suka į žiemius ir, padariusi vingį į kairę, tarp Maksimų k. dešiniajame krante ir Dubaklonio k. kairiajame krante, teka į Merkinę. Iki Gravės žiočių 1923—1929 metais Nemuno tyrinėjimo partija padarė Nemuno nuotrauką, nivelaciją ir gilumų matavimus. Menzuliniai planšetai ir sumažintos jų fotokopijos yra Kauno Vandens kelių rajone.

Prieš Merkinę, ties Česų k., Nemune yra nedidelė rėva, vad. Sakalai. Nemunas teka stačiai į Merkinės piliakalnį, ties kuriuo staiga suka į kairę, į vakarus, o iš dešinės į jį įteka šioje vietoje žymus įntakas Merkys. Merkio slėnis paliai žiotis yra platesnis ir tiesesnis, kaip paties Nemuno. Iš to geologai spėja, kad seniau Merkio tekėta į pietus iki Gardino; dabartinis Nemunas naudojasi senojo Merkio slėniu*. Nemuno slėnio konfigūraciją geologai laiko „raktu" viso mūsų krašto kilmei aiškinti**.

---

* S. Wołłosowicz, Litwa i Białoruś. I. Budowa fizyczno-geograficzna. Warszawa 1920, 53—57 p.

** L. Sawicki, Niemen, jako klucz do zrozumienia genezy Niżu północnego i jego sieci hydrograficznej. Warszawa 1909. Sprawozdania Warsz. Tow. Nauk.

30. Merkys ir Merkinė

Merkys teka iš Ašmenos apskrities aukštumų, iš Vilniaus krašto centro, į vakarus ir pietų vakarus. Jis yra vienas didžiausių Nemuno intakų: ilgumu (197,5 km) jis lygus su Minija ir stovi šeštoj vietoj kitų Nemuno intakų tarpe; baseino plotu (3939 km²) jis beveik lygus su Bereza ir Jūra; pagal baseino didį Merkiui tenka septintoji vieta.

Merkio versmės yra Barščių kalnų papėdėje, Ašmenos apskrityje, ties Klevos, Gaujos intako, versmėmis; arti tos vietos prasideda Neries Ašmena, Nemuno Gauja ir Berezos Alšia. Pradžioje Merkys teka į žiemius pro Didžiosios Želvos balas; nuo Tabariškių mst. (178 km) smulkiais vingiais skverbiasi į vakarus — pro Turgelių bažnytkaimį (165 km), Paulavos ir Vaitiešiūnų k., Jačiūnų mst. (140 km), Rudininkų mst. (124 km). Didžioje Rudininkų girioje Merkys keičia linkmę į pietų vakarus, priimdamas daugybę intakų. Čia jo krantuose stovi: Valkininkas (87 km), Varėna (46 km), Perloja (34 km) ir prie žiočių — Merkinė. Žemutinis 12 km ruožas turi kitokią linkmę — į žiemių vakarus; jis vien ir teliko Nepriklausomoje Lietu-



Jablonavos vandens matavimo stotis prie likusios tilto lytlaužos

voje; nuo 12 iki 66 km Merkiu eina adm. linija — dešinysis krantas mūsų, kairysis — okupuotas. Aukščiau 66 km visas Merkys teka Vilniaus krašte.

Žymesni Merkio intakai: Bienė, Lukna, Geložė, Spengla, Varėna ir Nedzinga iš dešiniojo šono, Veržė, Šalčia, Verseka, Ula, Grūda bei Skroblys — iš kairiojo. Didžiausias intakas Šalčia, nuo Šalčininkų (764 km² baseino ploto) turi žymų intaką Višinčią ir keletą smulkesnių: Beržūnę, Beržę, Šalčytę, Moltupę.

Merkys turi charakteringą išilginį profilį: nuo versmių iki Rudininkų girios pradžios jo kritimas yra 105 cm/km, vidurupy kritimas švelnesnis, tik 47 cm/km, bet žemiau Varėnos jis vėl eina didyn, sudarydamas 61

cm/km. Vidutinis visos upės nuolydis yra 0,00070 arba 70 cm/km. Matyti, kad žemupis pasikeitė po to, kai Nemunas pasuko į žiemius ir apie Merkinę pagilino senąją Merkio vagą apie 10 m, o gal ir daugiau.

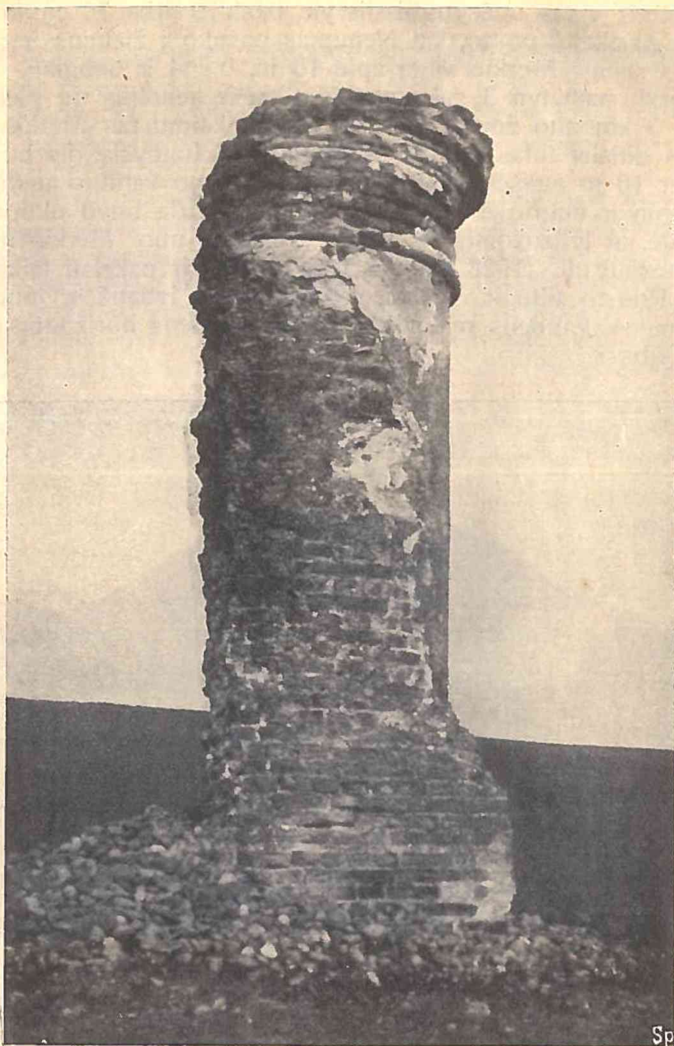
Per Merkį pastatyti 3 geležinkelio tiltai ir keliolika jų plentams bei vieškeliams. 3 km nuo žočių, ties Jablonavos kaimu, per Merkio slėnį buvo pastatytas didelis tiltas plentui iš Merkinės į Ratnyčią; jis buvo 198 m ilgumo ir per 10 m aukščio. 1917 metais Nemuno vanduo nustūmė ledus Merkinės slėnin ir sugriovė tiltą; vokiečiai, kurie tada buvo okupavę Lietuvą, tiltą atstatė su lytlaužomis iš abiejų šonų — nuo Merkio ir nuo Nemuno ledų apsaugoti. 1928 m. tiltą teko išardyti ir pakeisti laikinuoju per upės vagą. Prie to tilto ir, vėliau, prie paliktos lytlaužos, nuo 1925 m. veikia Jablonavos vandens matavimo stotis; vandens horizontas joje svyruoja 5,5 m ribose.



Merkinės piliakalnis.

Merkio žiotys į Nemuną buvo svarbi susisiekimo ir gynimosi vieta; tam čia supiltas piliakalnis ir buvusi garsioji Merkinės pilis.

„Ten, kur sravus Merkys, bėgdamas tekėdamas per žalias pievas, per alksnynus, krūmuotus šlaitus, plukdo savo tyrų vandenėlį platuna Nemunėlin, yra ten aukštas ir status kalnas, visų kalnų aukščiausias, o ant to kalno tvirta pilis, garsi Merkinė, visu pilių tvirčiausia. Milžinai ją statė, ne žmonės... Aukščiau siūbuojančių girių toli švietė mėlynose padangėse balti jos kuorai, kur dienas ir naktis sargai stovėjo. Sienos iš didelių akmenų milžinų sukrautos, žilomis samanomis apžėlusios, rūsčiai dairėsi aplinkui... Daugel daugel jos matė priešininkų: ir gudų, ir lenkų, ir kraugerių kryžiuočių... Visi jie ne kartą ir ne du aplankė Merkinę, visi jie plėšė draskė jos akmens krūtinę, o ji stovėjo tvirta, niauri ir baisi jiems, kaip stovėjo pirmą dieną...“



Senasis Merkinės miesto stulpas.
J. Skrinskio foto, „Naujosios Romuvos“ klišė.

Taip atvaizduoja Merkinės pilį V. Krėvė-Mickevičius savo „Milžinkapy“ *. Kryžiuočių kronikose Merkenpille minima nuo 1377 metų kada jų maršalka Gotfred Linden žygiavo prieš Algirdą ir išgrobė Merkinę. 1391 m. Merkinę paėmė Vytautas Didysis, 1393 m. kryžiuočių mistras Jungingen ją sugriovė. Kryžiuočiams Merkinė buvo

* Dainavos šalies senų žmonių padavimai. Raštai, IX tomas, 22 pusl.



Merkinės bažnyčia.
J. Skrinskio foto, „Naujosios Romuvos“ klišė.

ant kelio į Vilnių, Trakus, Lydą, Naugarduką, todėl jie dar ne kartą ją naikino, o lietuviai atstatydavo. Per Merkinę ėjo didelis vieškelis iš Krokuvos į Vilnių, aplenkdamas pavojingą Rudininkų girią. Todėl joje dažnai lankėsi Lenkijos karaliai. Jogaila dažnai medžiojo dideliuose miškuose kairiajame Nemuno krante. Tuo pačiu tikslu buvodavo Merkinėje Zigmantas Augustas ir Vladislovas IV, kuris čia ir mirė 1645 metais. Po karų su švedais, kada Merkinė vėl smarkiai nukentėjo, ją buvo aplankęs ir rusų caras Petras Didysis 1707—1708 metais. XVI šimtmetyje Merkinėje buvo mūrinė rotušė, kelios bažnyčios ir vienuolynai; miesto ribas žymėjo 4 mūriniai stulpai, papuošti valstybės herbais; vienas jų buvo už Nemuno.

„XVIII šimtmečio pabaigoje Merkinė teikė keliautojo akiai nualinto ir senatvėje apkerpėjusio miesto vaizdą. Jo padėtis ties dailiuoju Nemunu yra kaž kokia liūdna, ypač, kai, iškirtus Leipalingio girias, pasiliko dyki smiltynai; o seniau ten vyko garsios medžioklės. Turgaus aikštėje daug mūrinių namų, kurie irsta ir sudaro liūdną nuotaiką“ *.

1794 m. Merkinė buvo sudeginta rusų kariuomenės Kosciuškos sukilimo metu. Bendrai, S. Moravskio žodžiais, Merkinė, kur mirė daug žymių žmonių, paskirta „kapų ir karstų garbei“**.

Merkinė jau nebeatsikėlė. Garsi praeitis su Magdeburgo teise — savivaldybės privilegija, su rotuše, vartais, herbais ir titulais — paliko istorijai. Rusai rotušę perdirbo į cerkvę, uždarė vienuolynus bei bažnyčias, suiro netaisomi mūrai, Merkinė paliko nuošaliai nuo didžiųjų susisiekimo kelių, nebesilankė joje daugiau karaliai nei carai.

Aplankęs Merkinę 1849 metais dr. S. Moravskis tvirtino, kad Merkinė tebuvo žinoma džiovintų grybų gamyba!.. Sic transit gloria mundi!

1872 metais plaukęs pro Merkinę archeologas Z. Glogeris ją vaizduoja, kaip menką miesčiuką, kurio giliuose gatvių smiltynuose grimsta vežimai; buvusį vienuolyną ardė ir plytas krovė į laivą gabent į Rumbonis kitai statybai. „Kur seniau aukštai kilo į dangų laivų stiebai, kur aidėjo karališkų medžioklių ragai, o tūkstantmečiai ąžuolai dengė nuo kaitros savo monarchų sukaitusius smilkinius, šiandieną iš dykynių ir miškų kirtimų vilkosi alkanos Merkinės ožkos“ ***.

Ir Nepriklausomoje Lietuvoje Merkinė liko tolimu pademarklinijo užkampiu. Jai nesisekė. Čia buvo pradėjusi gražiai dirbti lietuviškos kultūros darbą vidurinė mokykla, kuriai visą savo sielą ir visus savo materialinius išteklius buvo atidavęs jos vedėjas a. a. kun. Dr. Juozas Bakšys. Bet kai jį nužudė iš anapus demarklinijos atsiųsto žmogžudžio ranka (mirtinai sužeistas 1924 m. pabaigoj, mirė 1925 m. pačioj pradžioj), paskui (1929. VIII.1) buvo uždaryta ir pati mokykla... Dabar Merkinės gyvenimas visai apsnūdęs: negalima net laikraščio nusipirkti! Kai pirmą kartą atplaukėm iš Kauno garlaiviu, visas miestas atėjo į krantą pažiūrėti to „neregėto dzyvo“.

Merkinė matyti iš tolo, ypač plaukiant Nemunu iš Kauno: ant aukšto smėlio kranto — stogų krūva, kuriai viešpatauja baltos bažnyčios stogas.

---

* M. Baliński, Wielkie Księztwo Litewskie, 344 pusl.

** S. Morawski, od Merecza do Kowna. Gawenda pustelnika. Wilno 1858, Teka Wileńska, Nr. 4, 51—85 pusl.

*** Z. Gloger, Podróż Niemnem, 1888.

Bažnyčia be bokšto, bet aukštu gotišku stogu; seniau buvo jėzuitų, vėliau domininkonų vienuolyno. Bažnyčia dailiai išpuošta; jos lubose jau 1912 metais nupaišytas mūsų Vytis!

Prie Merkio žiočių — aukštas pilies kalnas, kurį plauna mažytis Stangio upelis (Stangys arba Stangė); vienas šlaitas gerokai apgriuvęs. Kalnas priklauso klebonijai; prieš keletą metų spaudoje buvo varoma kampanija prieš klebono ožkas, kurios naikino šlaitų augmeniją. Merkinės piliakalnis, Stangio daubos atskirtas nuo miesto, iš plikos jo viršūnės — labai platus reginys. Tiesiai ateina Nemunas, kuris suka dešinėn; ties piliakalniu pastatytas tiltas; iš kairės — didingas Merkio slėnis. Už tilto — smėlio kopos su retais krūmokšliais — kiek akys siekia. Smėlingas ir visas šlaitas tarp miesto ir Nemuno: tikra Sachara. Kai pučia vėjas, aštrūs smėlio grūdeliai skaudžiai pjauna veidą; akių atmerkti negalima.

Smėlio laukuose už miestelio baigia nykti dviejų mūrinių stulpų griuvėsiai — garsiosios praeities kuklūs liudininkai.

Šių dienų Merkinėje beliko vos 2000 gyventojų.

31. Nemunas ties Merkine

Nemuno slėnis Merkinės apylinkėje keistai netaisyklingas; jis yra vienintelis vykusių čia geologinių revolucijų liudininkas. Tiek aukščiau, tiek žemiau Merkinės jis prasiplečia, vaga labai plati, sekli, netaisyklinga. Ties Merkine iš pietų-vakarų į žiemių-rytus eina smėlingų aukštumų juosta Varėnos linkme. Geologai tokius smiltynus vadina s a n d r a i s; jie pasidarė ledynų priešakyje, kur iš tekančių vandenų nusėdę susikrauna smulkesnės medžiagos dalys*. Ledyno galas, matyti, ilgesnį laiką buvo Merkinės-Varėnos linijoje; jo slinkimą galėjo sulaikyti esąs, geologų manymu, akmeninis slenkstis**. Tasai akmeninis pylimas, ar ištisa uola, ir kreipė seniau Merkį į pietus, kol Nemunas prasimušė į žiemius. Akmeninio slenksčio likučiai jaučiami Nemuno vagoje, rėvos Merkinės (gudiškai Merečanka) pavidalu: labai plačioje Nemuno tekmėje, kuri blaškosi po platųjį smėlio slėnį, nė iš šio, nė iš to užtinkami stambūs akmenys, labai pavojingi laivams bei sieliams. Tie klastingi akmenys neįprastoje aplinkumoje pražudė ne vieną laivą. Paprastai ten, kur rėva, matome aukštus krantus, siaurą vagą, didelį kritimą, sraunią srovę; čia — pliki smėlio krantai, žemos salos, tik vanduo smagiau teka. Vieną kartą teko nukentėti šioje rėvoje ir mūsų „Klaipėdai“: ji, plaukdama pilnu tempu, užšoko ant akmens ir pralėkė per jį visu ilgiu, pradurdama kelias skyles šone; mes, keleiviai, pergyvenom lyg žemės drebėjimą... Nukrito viskas, kas galėjo nukristi; žemose kajutėse susitrenkėm galvas, laivo vadas buvo išbalęs, kaip kreida...

Žemiau Merkio ir Stangio žiočių, kur Nemuno slėnis kiek siauresnis, per jį pastatytas tiltas — plentui iš Merkinės į Leipalingį ir Kapčiamiestį. Tiltą pastatė vokiečiai 1916 metais; jų paliktas tilto vidury juodasis aras ir užrašas „Merecz-Brücke“ — uždažytas, bet kartais dažai nublunka ir

* Č. P a k u c k a s, Lietuvos žemės paviršiaus susidarymas ir upių atsiradimas. 1934, Židinys, Nr. 5—6, pusl. 487—505.
** S. W o ł ł o s o w i c z. l. c., pusl. 53.

ir vėl su kryžiuočio šypsena ryškėja vokiečių ekspansijos emblema. Tiltas 203 m ilgumo, 8 angų, perdengtų geležinėmis fermomis po 25 m ilgumo; taurai ir ramtai — betoniniai medinėse dėžėse. Merkinės tiltas labai nepatogus laivams bei sieliams: pastatytas siauroje vietoje, staigiame Nemuno posūkyje į vakarus. Ledai laužė kas pavasarį lytlaužas, kurios stovėjo aukščiau tilto; pagaliau, jų nebeatstatė.

1924 m. prie Merkinės tilto mano buvo įtaisyta vandens matavimo stotis: matuoklė pritvirtinta prie trečiojo tauro, skaitant nuo [illegible] nuo dešiniojo kranto. Ankščiau prie tilto buvo vokiečių matuoklė; jos [illegible] radau prie pirmojo tauro, bet jos nulis buvo įtartinai aukštas; matyti, matuoklė buvo iš kitur atkelta. Aukšto 1917. IV. 16 d. potvynio ženklas, pasilikęs dešiniojo kranto ramte, pagal mūsų matuoklę atitinka 6,00 m horizontą. Mūsų stotis jau keletą kartų pažymėjo labai aukštus horizontus: 5,86 m 1924.IV. 13 d., 7,41 m 1931.IV.29 d. ir 6,00 m 1932.IV.14 d.

Iš horizonto observacijų Merkinės vandens matavimo stotyje per 1924—1933 metus rastas vidutinis horizontas 1,51 m, vidutinis vasaros (V—X) 1,24 m, vid. aukštas 4,53 m, vid. žemas 0,62 m, aukščiausias 7,41 m, žemiausias 0,41 m.

Nemuno debitas ties Merkine pirmą kartą buvo matuotas inž. Cholševnikovo tyrinėjimo partijos 1895.X.3 d. (n. st.), žemiau Merkio žiočių *) rasta 127,1 m³/sek.

Vėliau matavo debitą vokiečių hidrometrai. Pagal mano gautus iš inž. Alberto Züllich'o juodraščius, matavimai buvo atlikti aukščiau Maksimonių kaimo, žemiau Merkinės, 303 km (vokiečių kilometražas čia skiriasi nuo mano 113,5 km; jis skaitytas nuo Smalininkų aukštyn). Tų matavimų svarbiausios išvados:

Matavimo data	Horizontas m	Debitas m³/sek	Skersinis profilis m²	Vid. greitis m/sek	Vid. gilumas m	Nuolydis cm/km
1918.VIII.20	1,70	368,1	[illegible],2	1,088	3,17	32,3
„ VIII.23	1,44	305,9	305,1	1,003	2,98	29,3
„ VIII.26	1,31	277,6	284,9	0,974	2,87	37,9
„ VIII.28	1,28	264,4	279,6	0,946	2,77	34,4
„ X.21	0,95	207,5	230,0	0,902	2,26	28,4

Pirmas mūsų debitas buvo Merkinėje išmatuotas 1925.IX.2 d.; nuo to laiko iki 1934 metų matavimas jau padarytas 25 kartus. Mūsų matavimams vieta parinkta apie 50 m žemiau tilto, kur vaga yra siauriausia; ta vieta ne visai tinkama, todėl ir rezultatuose pasitaiko dar neišaiškintų prieštaravimų.

Žemiau Merkinės, plačioje Nemuno vagoje yra didelė smėlio sala, pilna įvairių paukščių; čia medžiotojams — rojus! Baigiantis plačiam Nemuno ruožui, iš desiniojo šono plačiu ir giliu slėniu įteka Strauja, rusų žemėlapiuose vadinama Strava, vienodai su kitu Nemuno intaku Strėva, arba Strėve.

---

* Kaip matyti iš Nemuno profilio („Sokraščennyj profil r. Niemana, list 4", 1893—97 m. tyrinėjimų), matavimo vieta buvo žemiau Straujos žiočių, 1 km žemiau dabartinio tilto.

Redaktorius ir leidėjas Profesorius Pr. Dovydaitis

Kaunas, Ukmergės plentas 38 B. Telef 14—04.

„Šviesos“ spaustuvė, Kaunas, Jakšto g. Nr. 2